

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# **ZAVRŠNI RAD**

**Ivan Pavlinić**

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# **VITKA I PAMETNA BOLNICA**

Mentori:

Prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, dipl. ing.

Student:

Ivan Pavlinić

Zagreb, 2017.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći stečena znanja tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se svojem mentoru cijenjenom prof.dr.sc. Nedeljku Štefaniću na prenesenom znanju, ukazanoj potpori, smjernicama i konstruktivnim savjetima. Posebna zahvala doc.dr.sc Hrvoju Cajneru na pruženim savjetima vezanim uz mapiranje procesa. Zahvalio bih se i doc.dr.sc. Ivanu Gorniku na pruženoj ruci podrške pri provođenju istraživanja, te svim medicinskim sestrama i tehničarima koji su mi izašli ususret tijekom boravka na odjelu hitne medicine KBC-a Zagreb.

Ivan Pavlinić



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
**FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**



Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite  
Povjerenstvo za završne ispite studija strojarstva za smjerove:  
proizvodno inženjerstvo, računalno inženjerstvo, industrijsko inženjerstvo i menadžment, inženjerstvo  
materijala i mehatronika i robotika

Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa:	
Ur.broj:	

## ZAVRŠNI ZADATAK

Student: **IVAN PAVLINIĆ**

Mat. br.: **0035196386**

Naslov rada na  
hrvatskom jeziku: **VITKA I PAMETNA BOLNICA**

Naslov rada na  
engleskom jeziku: **LEAN AND SMART HOSPITAL**

Opis zadatka:

U zadnjih nekoliko godina metode Industrijskog inženjerstva sve više se primjenjuju u zdravstvenim ustanovama. Primjena procesnog pristupa pri pružanju usluga u bolnicama može donijeti smanjenje troškova, povećanje produktivnosti, smanjenje redova čekanja, te povećanje ukupne efikasnosti bolnica. Primjena Lean menadžmenta sa svojim principima i alatima mogao bi se pokazati vrlo efikasnim u bolnicama i drugim zdravstvenim ustanovama. Novi globalni trendovi poput Interneta stvari i usluga također se mogu uspješno primijeniti u bolnicama.

U radu je potrebno:

- opisati procesni pristup uslugama u bolnici
- detaljno objasniti pojmove i alate Lean menadžmenta koji se mogu koristiti u bolnicama
- detaljno objasniti digitalizaciju procesa
- na primjeru jedne bolnice primijeniti najmanje jedan Lean alat
- odabrati jedan proces u bolnici i provesti njegovu digitalizaciju
- ocijeniti postignute rezultate primjene Lean alata i digitalizacije u bolnicama

Zadatak zadan:  
30. studenog 2016.

Rok predaje rada:  
**1. rok:** 24. veljače 2017.  
**2. rok (izvanredni):** 28. lipnja 2017.  
**3. rok:** 22. rujna 2017.

Predviđeni datumi obrane:  
**1. rok:** 27.2. - 03.03. 2017.  
**2. rok (izvanredni):** 30. 06. 2017.  
**3. rok:** 25.9. - 29. 09. 2017.

Zadatak zadao:

Prof.dr.sc. Nedeljko Štefanić

v.d. predsjednik Povjerenstva:

Izv. prof. dr. sc. Branko Bauer

## SADRŽAJ

POPIS SLIKA .....	1
POPIS TABLICA.....	2
SAŽETAK.....	3
SUMMARY .....	4
1. UVOD.....	5
2. <i>LEAN</i> MENADŽMENT .....	6
2.1 Povijest.....	6
2.2 Što je <i>Lean</i> Menadžment? .....	7
2.2.1 Mapiranje toka vrijednosti (eng. <i>Value Stream Mapping – VSM</i> ).....	9
2.2.2. <i>Kaizen</i> .....	12
2.2.3 <i>5S</i> ... ..	14
2.3 Zdravstveni sustavi i primjena <i>Lean</i> alata u zdravstvu .....	16
2.3.1 Trenutna situacija u hrvatskom zdravstvenom sustavu.....	18
2.3.2 Primjena <i>Lean</i> metodologije u bolnicama .....	29
3. ELEMENTI INDUSTRIJE 4.0 U ZDRAVSTVU .....	32
3.1 Uvod u digitalno zdravstvo .....	32
3.2 Kako digitalizirati proces? .....	33
3.3 Digitalizacija u zdravstvu.....	34
3.4 Internet stvari (eng. <i>Internet of Things, IoT</i> ).....	38
4. PAMETNA BOLNICA .....	40
4.1 Uvod u pametne bolnice.....	40
4.2 Struktura pametne bolnice.....	40
5. PRIMJENA <i>LEAN</i> ALATA I DIGITALIZACIJA PROCESA U KBC-U ZAGREB .....	49
5.1 Uvod u praktični dio.....	49
5.2 Prostorni raspored hitnog prijema .....	49
5.3 Funkcionalni opis hitnog prijema.....	51
5.4 Primjena <i>Lean</i> alata na odjel hitne medicine KBC-a Zagreb.....	54
5.5 Analiza uočenih problema na trijaži odjela hitne medicine KBC Zagreb.....	59
5.6 Prijedlog poboljšanja procesa trijaže na temelju <i>VSM</i> analize.....	62
5.7. Prijedlog koncepta digitalizacije aktivnosti unutar procesa trijaže .....	62
5.8 Prikaz i rezultati poboljšanja procesa trijaže pomoću <i>Lean</i> alata i digitalizacije.....	63
5.9 Ocjena spremnosti i sposobnosti odjela hitne medicine KBC Zagreb na implementaciju predloženih poboljšanja .....	66
6. ZAKLJUČAK.....	68
7. LITERATURA .....	69

## POPIS SLIKA

Slika 2.1 Povijest <i>Lean</i> menadžmenta.....	6
Slika 2.2 Sedam gubitaka proizvodnje.....	7
Slika 2.3 Pet osnovnih principa <i>Lean</i> -a.....	9
Slika 2.4 Infografika mapiranja toka vrijednosti (VSM) .....	10
Slika 2.5 PDCA dijagram .....	13
Slika 2.6 5S infografika .....	14
Slika 2.7 Bolnički kreveti na 1000 stanovnika u Svijetu .....	17
Slika 2.8 Očekivano trajanje života pri rođenju muškaraca u zemljama EU, 2010.....	20
Slika 2.9 Očekivano trajanje života pri rođenju žene u zemljama EU, 2010.....	21
Slika 2.10 Demografska piramida Hrvatske za 2010. te projekcija za 2020. (crna linija).....	23
Slika 2.11 Izdaci za zdravstvo per capita (PPP, USD) u Hrvatskoj, 2000.-2010.....	24
Slika 2.12 Izdaci za zdravstvo per capita (PPP, USD) u Hrvatskoj, EU-u, EMU-u, Češkoj i Sloveniji 2010.....	24
Slika 2.13 Struktura zaposlenih u zdravstvu 2011. godine. ....	25
Slika 2.14 Struktura prihoda u razdoblju I. – XII. 2015.....	28
 Slika 3. 1 Princip funkcioniranja <i>mHealth</i> -a.....	33
Slika 3. 2 Ulaganja u digitalno zdravstvo po kvartalima od 2013. – 2015. g. ....	36
Slika 3. 3 Tržište digitalnog zdravstva u SAD-u i Kini .....	38
Slika 3. 4 Internet stvari (IoT) .....	39
 Slika 4.1 Postavljeni kiosci na ulazu u bolnicu .....	41
Slika 4.2 Ekran osjetljiv na dodir na ulazu u bolnicu.....	41
Slika 4.3 Bolnička soba budućnosti .....	44
Slika 4.4 Sustav naručivanja hrane iz kreveta.....	46
Slika 4.5 Proces trijaže .....	48
 Slika 5. 1 Tlocrt odjela hitne medicine .....	50
Slika 5. 2 Ulaz u odjel hitne medicine KBC-a Zagreb.....	51
Slika 5. 3 Procesi na trijažnoj stanici odjela hitne medicine.....	53
Slika 5. 4 Funkcijska mapa procesa trijaže .....	53
Slika 5. 5 Udio aktivnosti u trenutnom procesu trijaže .....	56
Slika 5. 6 Omjer VAT aktivnosti unutar procesa trijaže .....	57
Slika 5. 7 Omjer NVAT aktivnosti unutar procesa trijaže .....	58
Slika 5. 8 Omjer WT aktivnosti u procesu trijaže .....	59
Slika 5. 9 Struktura pacijenata na odjelu hitne medicine .....	61
Slika 5. 10 Raspodjela udjela aktivnosti u poboljšanom procesu trijaže .....	66

## POPIS TABLICA

Tablica 2.1 Sastav zdravstvenih osiguranika u Republici Hrvatskoj .....	26
Tablica 2.2 Pregled ostvarenih prihoda u 2014. i 2015, godini u kunama .....	27
Tablica 2.3 Rashodi u 2014. i 2015. godini .....	28
Tablica 4.1 ATS trijažna kategorizacija .....	47
Tablica 5.1 Prikaz aktivnosti za praćenje procesa trijaže.....	54
Tablica 5.2 Izdvojena aktivnost procesa trijaže .....	55
Tablica 5.3 Raspodjela i trajanje aktivnosti trijaže .....	56
Tablica 5.4 Opterećenost trijažne medicinske sestre .....	60
Tablica 5.5 Struktura pacijenata na odjelu hitne medicine .....	61
Tablica 5.6 Prikaz i trajanje aktivnosti poboljšanog procesa trijaže .....	64
Tablica 5.7 Usporedba trajanja aktivnosti trenutnog i poboljšanog procesa trijaže po prosječnom pacijentu .....	64
Tablica 5.8 Usporedni prikaz ukupnog trajanja aktivnosti trijaže .....	65

## SAŽETAK

U ovom se završnom radu opisuju pojmovi *Lean* menadžmenta, digitalizacije, trendova u zdravstvu te koncepta pametne bolnice. Zadatak završnog rada je opisati i objasniti načine na koje se alati *Lean* menadžmenta i digitalizacija mogu implementirati u zdravstvene ustanove. Kako bi to bilo moguće, potrebno je prvo do u detalje razjasniti pojmove *Lean* menadžmenta i njegove primjene, kao i pojma digitalizacije i njene primjene. Zbog specifičnosti zdravstvenih djelatnosti, u kojima moraju biti zadovoljeni socijalni i ekonomski faktori, implementacija *Lean* alata i digitalizacija procesa je nerijetko vrlo izazovna. Primjenom *Lean* menadžmenta i digitalizacije, uz ostale blagodati informacijskih tehnologija u zdravstvene procese, stvara se koncept pametne bolnice.

U srednjem dijelu završnog rada govori se o primjerima svjetskih zdravstvenih sustava vezanim uz primjenu *Lean* alata i digitalizacije. Također su analizirani trendovi svjetskih zdravstvenih sustava te opisani njihovi naponi u pokušaju transformacije istih u održive i efikasnije sustave s ciljem pružanja maksimalne zdravstvene usluge pacijentu. Obraden je zdravstveni sustav Republike Hrvatske s raznovrsnim statističkim pokazateljima i trendovima kako bi se dobio uvid u stanje državnog zdravstvenog sustava te razinu potrebe za uvođenjem promjena sa svrhom poboljšanja bolničkih procesa. Utvrđeno je kako u hrvatskom zdravstvu postoji mnogo potencijala i potrebe za preoblikovanjem istog, zbog demografskih prilika koje neumoljivo vrše pritisak na postojeću organizaciju zdravstvenog sustava.

Kako bi se odgovorilo izazovu demografskih promjena kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj, u trećem se dijelu završnog rada obrađuje primjena *Lean* alata i digitalizacije na KBC Zagreb, točnije odjel hitne medicine KBC-a Zagreb. Unutar odjela hitne medicine promatran je proces trijaže hitnih pacijenata i po završenim istraživanjima doneseni su zaključci, prijedlozi poboljšanja procesa i analiza novog, predloženog procesa trijaže.

Zaključak je završnog rada da *Lean* alati i digitalizacija imaju veliku ulogu u preobrazbi zdravstvenih sustava. Prema trendovima u hrvatskom zdravstvu postoji potreba za implementacijom elemenata pametne bolnice s ciljem prilagođavanja zdravstvenog sustava potrebama pacijenata.

## KLJUČNE RIJEČI:

*Lean* menadžment, *Lean* alati, digitalizacija, pametna bolnica, zdravstvo, KBC Zagreb



## SUMMARY

In this final paper terms like Lean Management, digitalization, trends in healthcare and smart hospital are described and analyzed. Purpose of the final paper is to define and explain ways in which tools of Lean Management and digitalization can be implemented in healthcare systems. To make this possible, first the detailed elaboration of the terms Lean management and its implementation is needed, the same applies to digitalization. Because of specific characteristics of healthcare systems, which have to satisfy social and economic factors in order to perform, the application of Lean tools and digitalization is very challenging. Application of Lean Management, digitalization and other benefits of IT in healthcare processes creates a concept called Smart Hospital.

The middle section of the final paper talks about examples of applications of Lean tools and digitalization in worldwide healthcare systems. Furthermore, world trends in healthcare systems are analyzed and described the efforts, of the world countries make in order to transform their healthcare systems into more sustainable and efficient. The goal of the transformation of healthcare systems is to maximize health services for patients. The Croatian healthcare system is analyzed and described with lots of statistical indicators and trends in order to get information about the current state of the system. There is also mentioned the need for implementing changes within the national healthcare system for improving healthcare processes. It is found that there is a lot of potential in our healthcare and a great level of necessity for transforming it because of demographic changes, which put a great amount of pressure on the current way of healthcare functioning. In order to meet the challenges of demographic changes in the world, and in Croatia, the third part of the final paper talks about the application of the Lean tools and digitalization on KBC Zagreb, more precisely on the emergency department. Inside the emergency department, the triage process was observed.

After the research was finished, results and conclusions were made, as well as the suggestions of possible improvements applied on the triage process. It is also suggested new, improved triage process. The conclusion of the final paper sums up the facts, which prove how Lean tools and digitalization play a big role in transformation of the healthcare systems. According to the trends in Croatian healthcare there is a great need for implementation of the elements of Smart Hospital in order to adapt the healthcare to the patient needs.

## KEY WORDS:

Lean Management, Lean methods, Digitalization, Smart Hospital, Healthcare, KBC Zagreb

## 1. UVOD

Svjedoci smo vremena u kojem stanovništvo planeta Zemlje stari i čovječanstvo je pred velikim izazovom osiguravanja potrebite zdravstvene usluge i njege za svakoga. Pošto udio stanovništva, kojemu je najpotrebnija zdravstvena pomoć, pripada ljudima tzv. treće dobi, zdravstveni sustavi diljem Zemlje moraju se pripremiti na izazove, koji su već počeli zaokupljati pojedine države. Kako se mijenja demografska slika čovječanstva tako se mora mijenjati i zdravstveni sustav, inače će ljudi biti suočeni s neadekvatnim, neefikasnim i problematičnim zdravstvenim sustavima koji će još k tome biti opterećeni nagomilanim dugovima, jednom riječju neodrživi. Kako bi se spriječio ovakav scenarij nužno je poduzeti određene korake u transformaciji zdravstvenih sustava kakvi danas postoje, u sustave koji će biti spremni odgovoriti na sve moguće izazove budućnosti. Jedan od izazova je već ranije spomenuti porast udjela starijeg stanovništva u ljudskoj populaciji, koji stvara velike probleme u zdravstvu te stručnjaci različitih područja rade na rješenjima i implementaciji tih rješenja u postojeće sustave s nadom da sustavi kakve poznajemo i koristimo opstanu, te postanu održivi.

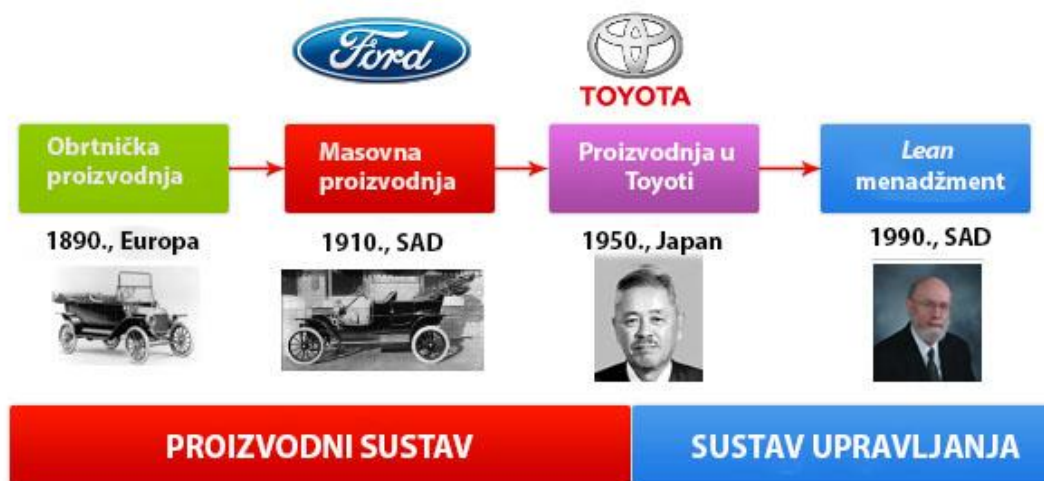
Metode o kojima će u ovom završnom radu biti riječ su primjena *Lean* menadžmenta i digitalizacije procesa na zdravstveni sustav i bolnicu. Kombinacijom *Lean* alata i digitalizacije nastaje termin, u svijetu poznat kao pametna bolnica. *Lean* menadžment sa svojim metodama pospješuje kvalitetu rada u područjima kao što su: industrija, ugostiteljstvo, turizam, i sl., stoga uvođenje *Lean*-a u zdravstvo predstavlja razuman korak ka transformaciji zdravstva. Budući da je digitalizacija sveprisutna u životu današnjice, vrijeme je da napokon postane sveprisutna i u zdravstvu. Analizirat će se metode koje omogućuju poboljšanje kvalitete i načina rada u zdravstvu implementacijom digitalnih tehnologija u bolničke procese te njihovim objedinjavanjem u medicinsku ustanovu budućnosti.

## 2. LEAN MENADŽMENT

U ovom poglavlju će biti definiran pojam *Lean* menadžmenta, prikazan njegov razvoj kroz povijest, opisani najvažniji alati *Lean* menadžmenta, te prikazani primjeri primjene *Lean* menadžmenta u zdravstvu.

### 2.1 Povijest

*Lean* menadžment se prvi puta pojavio u poslijeratnom Japanu u obliku strategije kojom se japansko gospodarstvo trebalo izvući iz krize i postati globalni lider. Toyota je bila prva kompanija u kojoj su se primjenjivale *Lean* metode, zahvaljujući kojima su postali itekako konkurentni na svjetskom tržištu automobila. Postoji više razloga zašto je koncept *Lean*-a nastao baš u Japanu. Glavni razlozi se kriju u karakteristikama japanskog gospodarstva, koje je imalo malo tržište s malo raspoloživih sredstava za ulaganje i koncept „fordovske“ masovne proizvodnje nije bio primjenjiv. Japanci su jednostavno morali razviti strategiju poslovanja koja bi odgovarala njihovom tadašnjem stanju u državi kako bi se izvukli iz krize. Analizirajući sve karakteristike masovne proizvodnje, zaključili su da njima treba strategija koja je u potpunoj suprotnosti s istom. Tako je nastao *Lean* menadžment, sa svim svojim osnovnim značajkama: proizvodnja u manjim serijama, proizvodi visoke kvalitete, proizvodi orijentirani prema željama kupaca, varijantnost proizvoda, itd. Takvom načinu proizvodnje i strategije, ako gledamo šire, prvi je naziv dao student s MIT-a, John Krafick, nazvavši ju *Lean* menadžment, što u hrvatskom prijevodu znači „vitka“ proizvodnja. [1]



Slika 2.1 Povijest *Lean* menadžmenta

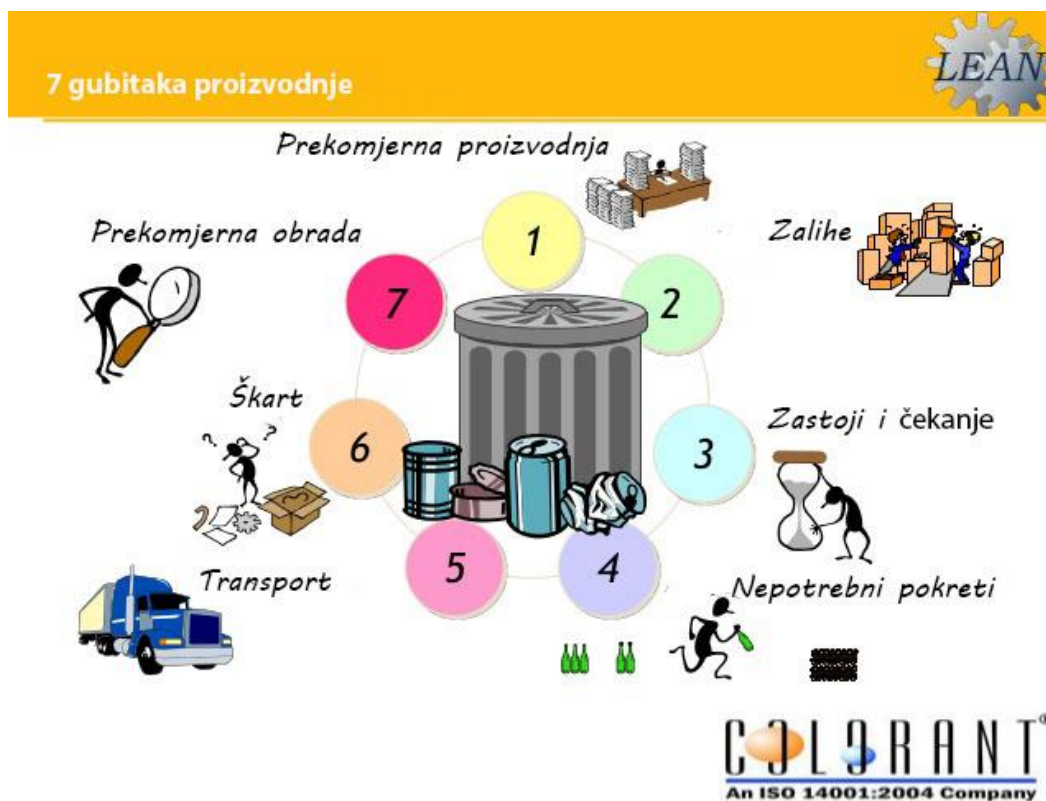
Na slici 2.1 ukratko je prikazan tijek prelaska iz proizvodnog sustava u sustav upravljanja preko četiri najbitnija događaja. Prvi je pojava obrtničke proizvodnje, koja se u SAD-u razvija u masovnu proizvodnju, zahvaljujući američkom proizvođaču automobila Henryju Fordu. U poslijeratnom

Japanu javlja se ekspanzija gospodarstva zahvaljujući metodologiji koja je dobila ime u SAD-u kao – *Lean* menadžment. [1]

## 2.2 Što je *Lean* Menadžment?

Iz gore navedene povijesti daju se razabrati samo fragmenti o tome što *Lean* ustvari predstavlja. *Lean* menadžment predstavlja skup metoda i alata kojima su dva osnovna cilja reduciranje svih gubitaka i uklanjanje svih radnji koje ne donose vrijednost, a nisu neophodne. Pod pojmom „svih gubitaka“ misli se na sedam gubitaka definiranih *Lean* menadžmentom, a to su:

- Prekomjerna proizvodnja
- Nepotrebni pokreti
- Prekomjerna obrada
- Škart
- Transport
- Zalihe
- Zastoji i čekanje [1]



Slika 2.2 Sedam gubitaka proizvodnje [3]

Slika 2.2 prikazuje ranije navedenih sedam gubitaka proizvodnje prema *Lean*-u.

Aktivnosti koje ne donose vrijednost, a nisu neophodne su sve aktivnosti koje poskupljuju i kompliciraju procese, te ih je analizom procesa moguće izdvojiti i ukloniti.

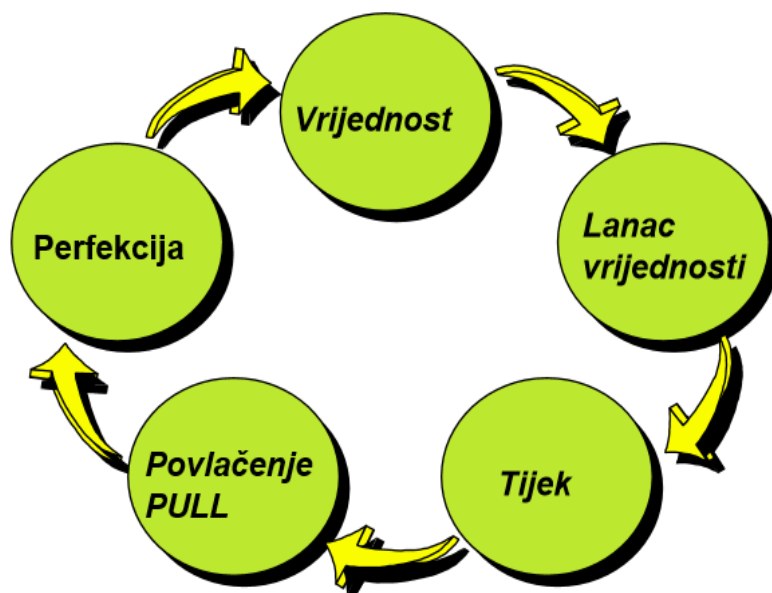
To su aktivnosti koje kupac nije spreman platiti. Rezultati usporedbe japanskog i američkog načina proizvodnje 1980.-tih daju zanimljive podatke od kojih su najznačajniji:

- većina zaposlenih u Japanu radi u timovima, za razliku od individualističkog pristupa u SAD-u
- u Japanu se cijeni mišljenje radnika, dok u SAD-u gotovo uopće ne
- u Japanu je proizvodni proces raspodijeljen na manje operacija nego u SAD-u za sličan proizvod, npr. automobil
- Kvaliteta proizvodnog procesa veća je u Japanu nego u SAD-u
- Zalihe na skladištu su znatno manje u Japanu u odnosu na SAD [1]

Jedna od glavnih razlika između masovne i *Lean* proizvodnje je to što je masovna proizvodnja orijentirana na proizvod, a *Lean* proizvodnja na kupca. Danas se svijet industrije sve više okreće *Lean* metodologiji, a masovna proizvodnja posustaje sve više i više. Razlog tome su i promjene potreba i želja kupaca koji sve češće traže personalizirane proizvode, što zahtijeva fleksibilni i varijantni tip proizvodnje spreman svakog trenutka promijeniti tip proizvoda, ovisno o potrebama. S masovnom proizvodnjom promjena asortimana proizvoda dugotrajan je i mukotrpan posao koji iziskuje velika financijska sredstva. Upravo je jedna od velikih prednosti *Lean*-a to što omogućava brzu i relativno jednostavnu i laganu promjenu asortimana zbog razvoja IT sektora i njegove primjene u industriji. [1]

Prema [4] pet je osnovnih principa *Lean* menadžmenta, a to su: vrijednost, lanac vrijednosti, tijek (tok), povlačenje (eng. *Pull*) i perfekcija. Vrijednost označava ono što nudimo kupcima, odnosno ono što je kupac spreman platiti, kao što je i ranije rečeno. Lanac vrijednosti su sve aktivnosti, svi procesi bilo materijalni, bilo informacijski potrebni kako bi se od sirovine dobio gotov proizvod. Tijek, ili tok opisuje gibanje materijala, proces i dodavanje vrijednosti. U zdravstvenim procesima tokom vrijednosti giba se pacijent. *Pull* filozofija uključuje proizvodnju onih stvari koje kupac želi, s minimalnim udjelom gubitaka u procesu. Kupac je taj koji određuje što, koliko i kada želi kupiti. Perfekcija se odnosi na konstantno poboljšavanje proizvodnih i inih procesa s ciljem povećanja efikasnosti i učinkovitosti, približavanja proizvoda kupcima i sniženju troškova.

Slika 2.3 prikazuje pet principa *Lean* menadžmenta strukturiranih na način da jedan proizlazi iz drugog, odnosno proces je nepotpun ako jedna karika nedostaje. Ranije je spomenuto da se *Lean* menadžment sastoji od metoda i alata kojima se unapređuju procesi, bili oni proizvodni, servisni, uslužni, bolnički nije toliko važno.

Slika 2.3 Pet osnovnih principa *Lean*-a [4]

Važno je definirati koje su to metode i alati kojima se koristi *Lean*. Neke od najznačajnijih su: VSM, 5S, Kaizen, TPM (eng. *Total Product Maintenance*, u prijevodu aktivnosti održavanja preusmjerene na radnike), Six Sigma (mjera povećanja kvalitete proizvoda u obliku 3,4 škartna dijela na milijun proizvedenih), Poka – Yoke, i dr. Pomoću ovih alata moguće je *Lean* filozofiju implementirati u zapadne kulture kako bi se unaprijedili postojeći procesi.

U nastavku će biti detaljnije prikazana tri najznačajnija alata *Lean*-a, a to su VSM, Kaizen i 5S.

### 2.2.1 Mapiranje toka vrijednosti (eng. *Value Stream Mapping – VSM*)

*Value Stream Mapping*, kasnije u tekstu VSM, jedan je od alata kojemu je cilj dobiti potpuni uvid u razumijevanje procesa koji se promatra. Pomoću VSM-a moguće je identificirati tri vrste aktivnosti:

- Aktivnosti koje donose vrijednost
- Aktivnosti koje ne donose vrijednost, a neophodne su za funkcioniranje procesa
- Aktivnosti koje ne donose vrijednost i nisu neophodne [5]

Upravo je cilj VSM-a identificirati i eliminirati ovu zadnju nabrojenu vrstu aktivnosti jer ona direktno pridonosi stvaranju gubitaka i troškova. Analizom procesa podrazumijeva se sastavljanje popisa apsolutno svih aktivnosti od kojih se proces sastoji od početka, pa sve do završetka. VSM je zapravo „olovka – papir“ metoda, iako danas postoji nekoliko posebnih softvera za njegovo provođenje. VSM se provodi u sljedećim koracima:

- Mapiranje postojećeg stanja procesa

- Analiza postojećeg procesa i mogućih poboljšanja
- Primjena svih poboljšanja
- Mapiranje budućeg stanja procesa [5]



Slika 2.4 Infografika mapiranja toka vrijednosti (VSM) [6]

Slika 2.4 prikazuje infografiku mapiranja toka vrijednosti, odnosno ukratko prikazanu ideju koja stoji iza ove metode. Za pravilnu provedbu ove metode vrlo je važno korektno popisati svaku od triju gore navedenih faza kako bi se mogli očekivati objektivni rezultati primjene VSM-a.

Dvije su bitne činjenice u VSM-u, a to su vrijednost i tok vrijednosti. Prema *Lean* filozofiji, vrijednošću se smatra sve ono što koristi kupcu, odnosno klijentu. U slučaju bolnica, to bi bio pacijent, a ne liječnici i ostalo osoblje. Tendencija je da se bolnice polako okreću prema pacijentima i da se njih stavlja u centar interesa. Tok vrijednosti je opisani tok koji se razmatra i kojim prolazi „vrijednost“ od početka, kroz sve moguće transformacije do krajnjeg stanja. Krajnji cilj je dobiti tok vrijednosti bez gubitaka. [7]

Konkretni elementi koji se najčešće prate su:

- Vremena obrade, čekanja, ciklusa
- Kvaliteta
- Inventar
- Resursi: ljudi, prostor, transportni put
- Sve ostalo što pripada procesu [7]

Jedna od metoda koja pomaže određivanju trenutnog stanja procesa je izračun potrebnog vremena za jedan takt. Općeniti izgled formule mogao bi se opisati kao raspoloživo vrijeme kroz potrebni broj komada koji trebamo zadovoljiti. Pod brojem komada, ovisno o industriji, misli se na već

ranije spomenute i definirane vrijednosti za kupca. Konkretnije, to mogu biti fizički objekti, ako se radi o nekim industrijskim granama, to mogu biti pacijenti ako se radi o bolnicama, ili se može raditi o hrani, ako je riječ o restoranima. Usporedbom potrebitog taktnog vremena sa stvarnim, izmjerenim taktnim vremenima, može se dobiti vrlo značajan podatak o opterećenosti samog procesa i ljudi koji u njemu sudjeluju. [7]

Nakon svega navedenog potrebno je navesti još nekoliko činjenica koje pokazuju zašto je VSM toliko koristan. Prvo, VSM pomaže vizualizirati tokove i interakcije koje se događaju tijekom procesa. Nadalje, VSM pruža zajednički jezik kojim je jednostavno raspravljati o procesu i na kraju pomaže identificirati:

- Ograničenja u obliku resursa čiji su kapaciteti manji od potrebe kupaca
- Gubitke, kao i izvore gubitaka [7]

Identificiranje cijelog toka vrijednosti prema [8] za svaki proizvod, ili familiju proizvoda, je ključan korak pri eliminaciji gubitaka iz procesa. Ono što se pitaju autori u [8] jest kako je moguće da tolike količine otpada nitko nije primjećivao desetljećima. Primjerice, kada su *Pratt & Whitney*, svjetski najveći proizvođači avionskih motora, počeli uvoditi VSM u svoju proizvodnju za tri familije motora, otkrili su podosta nelogičnosti. Naime, dobavljači ingota visoke čistoće imali su duplicirane aktivnosti u proizvodnji koje su služile samo povišenju troškova, a posljedično i cijene kovačnicama koje su te ingote obrađivale. Tako su došli do zaključka da završni, obrađeni dio je deset puta lakši od ingota, 90% skupocjenog materijala se smatralo škartom jer se početnom ingotu toliko povećala masa. Ljevaonice su bile sigurne kako se radi o učinkovitom procesu, bez vođenja brige o tome kako gotovi izradak mora izgledati. Odgovor na pitanje s početka odlomka vrlo je jednostavan: Nijedna od četiri tvrtke (ljevaonica, kovačnica, tvrtka za metalnu obradu i tvrtka za montažu) nije nikada potpuno objasnila sve svoje aktivnosti ostalim sudionicima procesa. Jedan razlog tome je čuvanje poslovnih tajni i pozicije na tržištu, a drugi se može definirati kao zaboravnost. Svaka se tvrtka fokusirala na svoje zadaće i bavila svojim zadatkom u toku vrijednosti zanemarujući potrošiti dio vremena za sagledavanje procesa kao cjeline s ciljem analize potencijalnih posljedica njihovih unutarnjih odluka na cjelokupan tok vrijednosti. Kada su to napokon učinile, otkrivene su masivne količine akumuliranih gubitaka duž procesa. Ključ primjene *Lean* menadžmenta je sagledavanje procesa u cjelini, zanemarujući individualne interese s ciljem postizanja „vitkih“ procesa.

Veliki je problem prema [8] to što tok, odnosno način sagledavanja procesa u cjelini, ljudima nije intuitivan i to što ljudi nisu naviknuti promatrati i izvoditi procese kroz tokove. Ljudi, nekako više i lakše sagledavaju procese dijeleći ih u dijelove i segmente. Takav način sagledavanja procesa rezultira pojavom specijaliziranih odjela za pojedine aktivnosti unutar toka procesa, što u konačnici dovodi do stanja u kojemu je svaki odjel maksimalno posvećen svojem zadatku,



odvojen od ostalih odjela te zanemarujući proces koji je najbitniji i koji mora biti prvi na ljestvici prioriteta.

Ono što je zanimljivo za temu ovog rada jest promatranje toka vrijednosti u bolnici. Uzmimo za primjer pacijenta. Pacijent pri dolasku u bolnicu odlazi na određeni odjel i čeka da ga liječnik prozove. Nakon čekanja slijedi pregled i daljnje upute za specijalističke preglede po potrebi, ili odlazak u još jedan red čekanja u ljekarnu po potrebiti lijek. Grubi pogled na ovaj tok pacijenta kroz bolnicu daje rezultate koji su i laiku vidljivi. Vrijeme utrošeno na preglede je višestruko manje od vremena čekanja pacijenta i to je suštinski problem, to su takozvane aktivnosti koje nisu neophodne, a ne donose vrijednosti. Pacijent čekajući gubi svoje dragocjeno vrijeme koje je mogao bolje iskoristiti, ili riskira da mu se trenutno zdravstveno stanje još i pogorša.

### 2.2.2. Kaizen

Ukratko rečeno, Kaizen znači poboljšanje. Nadalje, Kaizen predstavlja kontinuirano poboljšanje u privatnom i poslovnom svijetu. Ta filozofija uključuje apsolutno sve sudionike procesa, od top menadžmenta do manualnih radnika, ako se primjenjuje s ciljem unapređenja procesa. Ona se primjenjuje u svjetskim organizacijama s ciljem povećanja proizvodnih vrijednosti, kao i povećanja sigurnosti i morala zaposlenika. Zbog svoje jednostavne prirode Kaizen filozofija se može primijeniti gotovo u svako okruženje. Sama definicija Kaizena dolazi iz Japana i u doslovnom prijevodu znači kontinuirani napredak. Sastoji se od riječi „*Kai*“ koja znači kontinuirani i riječi „*zen*“ koja znači napredak. Kaizen se smatra jednim od najučinkovitijih *Lean* alata i prvi puta je bio primijenjen u Toyoti. [9]

Kako bi se uspješno primijenila Kaizen filozofija nužno je slijediti sljedeće točke:

1. Odabrati proces na koji se planira uvesti Kaizen
2. Odrediti grupu ljudi kvalitetno upoznatih sa stanjem stvari, i potpuno pripremljenog voditelja grupe
3. Ujediniti grupu i iznijeti hipoteze Kaizena, te ostaviti grupu da se sama konzultira o mogućim problemima
4. Navesti grupu da raspravlja o jednakom broju problema koje su zamijetili, misleći na to da ne mora postojati jedan veliki centralni problem oko kojeg se treba fokusirati
5. Ostaviti grupi da odabere probleme koje treba riješiti, jer je grupa sastavljena od pojedinaca koji poznaju proces u dušu
6. Ostaviti grupi da odredi glavne uzroke problema

7. Prepustiti grupi da odredi na koji način će se promatrati određeni problemi, te kako su se odabrali potencijalni problemi
8. Prikupiti sve potrebne podatke o odabranim problemima
9. Grupa bi sada trebala biti sposobna odrediti glavne okolnosti problema i odrediti koristi koje će donijeti implementacija mogućih rješenja, te odrediti datume primjene rješenja
10. Prepustiti grupi da samostalno odluči na koji način će postići sve promjene u radnoj okolini
11. Na koncu prepustiti grupi da odredi na koje će sve načine pratiti rad sustava s primijenjenim novim rješenjima, kako bi se uvidjelo koliko su ta rješenja problema zapravo učinkovita [9]

Iz ovih jedanaest točaka vidljivo je kako je težište na prepoznavanje i rješavanje problema ostavljeno radnicima. Odnosno grupi radnika koji najbolje poznaju određene procese kako bi se pokušala izvući maksimalna učinkovitosti i produktivnost procesa, ušteda na vremenu i otpadu. Izrazito je važno složiti kvalitetnu grupu ljudi u kojoj neće biti pojedinac ili dva koji će iskakati i nametati svoja mišljenja drugima. Treća točka je krucijalna, jer u njoj dolazi do istinskog formiranja grupe i dodjeljivanja određenih uloga svakome članu. Od skupa pojedinaca do organizacijskog tijela koje radi kao jedan dug je put i ponekad ga je nemoguće prevaliti. U četvrtoj i petoj točki grupa raspravlja i određuje probleme procesa, a neki od korisnih alata za to su: PDCA, *brainstorming* (na hrvatskom bi doslovni prijevod glasio oluja mozgova), Paretoov dijagram, itd. Jedna od najpoznatijih metoda određivanja problema pomoću Kaizena je PDCA, što je kratica riječi: *Plan – Do – Check – Act* [10]. Stoga se smatra da je stavljanje naglaska na kvalitetno formiranje grupa jedna od najvažnijih, ako ne i najvažnija točka kvalitetne primjene Kaizena u praksi.



Slika 2.5 PDCA dijagram [10]

Prema slici 2.5 prikazane su četiri ranije navedene aktivnosti koje najbolje opisuju filozofiju Kaizena. Prva aktivnost je planiranje (eng. *plan*), a ona podrazumijeva izradu plana o mogućim rješenjima i njihovoj implementaciji. Sljedeća aktivnost je činiti, raditi (eng. *do*) koja podrazumijeva sva isplanirana rješenja instalirati u postojeći sustav. Treća aktivnost podrazumijeva kontrolu (eng. *check*), pod tim terminom se smatra obavljanje kontrole provedene instalacije novih rješenja. Provjerava se je li sve napravljeno sukladno planu. Posljednja aktivnost predstavlja reakciju (eng. *act*) na novoinstalirana rješenja i daljnje mogućnosti usavršavanja, jer savršeni proces ne postoji, mjesta za poboljšanja uvijek postoje. [10]

### 2.2.3 5S

5S je metoda *Lean* menadžmenta koja služi za organizaciju radnog mjesta, to je zapravo skraćenica od pet japanskih riječi: sortirati (jap. *Seiri*, eng. *sort*), postaviti u red (jap. *Seiton*, eng. *set in order*), očistiti (jap. *Seiso*, eng. *shine*), standardizirati (jap. *Seiketsu*, eng. *standardize*) i održati (jap. *Shisuke*, eng. *sustain*). 5S metoda je nedavno prepoznata kao potencijalno rješenje za poboljšanje javnih zdravstvenih usluga u siromašnim i srednje siromašnim državama. [11]

Slika 2.6 prikazuje slijed pet aktivnosti koje predstavljaju ideju iza koje stoji 5S metoda koja ima sposobnost, ako se pravilno primjeni, u potpunosti organizirati radno mjesto za optimalno obavljanje potrebnih aktivnosti i radnji s ciljem ispunjenja poslovnih zahtjeva i potreba.



Slika 2.6 5S infografika [12]

Prva aktivnost je sortiranje i ona podrazumijeva nekoliko bitnih činjenica:

- Identifikacija svih nepotrebnih stvari za rad i njihova eliminacija iz radnog okruženja
- Odabrati samo alate potrebne za rad
- Alati i materijali koji se rijetko koriste skladište se u zasebna spremišta

- Stvari koje se uopće ne koriste također ukloniti [4]

Rezultat prve aktivnosti je očišćen pogon s povećanim raspoloživim prostorom za rad i nabavu potrebnih alata i materijala.

Druga aktivnost, red, podrazumijeva:

- Sistematski posložene alata, organizirana radna mjesta
- Češće korišten alat mora biti u blizini mjesta gdje se koristi
- Etiketiranje alata i materijala, jednostavni i lako razumljivi natpisi i simboli
- Ergonomija, paziti na zdravlje čovjeka [4]

Pod uspostavom reda podrazumijeva se primjena gore navedenih aktivnosti kako bi se olakšao i poboljšao rad zaposlenika, što u konačnici ima za cilj unapređenje procesa rada.

Treća aktivnost je čišćenje:

- Alate i radni prostor držati čistima
- Ostavljanje otpada i prljavštine na radnom mjestu je neprihvatljivo
- Nužno je redovito čišćenje, jer se sve vrlo brzo vrati na staro stanje stvari [4]

Čišćenje je često nepravedno zanemarena aktivnost u radnim prostorima. Potreba za čišćenjem itekako postoji u cilju poboljšanja radnih uvjeta i očuvanja strojeva i alata kojima se radni vijek itekako može produljiti pravilnim rukovanjem i čišćenjem.

Četvrta aktivnost je standardizacija:

- Postavljanje standardnih rukovanja i rutina
- Koristeći plakate i pisane procedure moguće je olakšati proces uvođenja novih rutina
- Izbjegavati vraćanje na stare navike [4]

Cilj standardizacije je uvođenje novih rutina i navika kojima je namjena zamijeniti stare te neučinkovite navike i standarde. [4]

Peta aktivnost podrazumijeva održivost i to je ujedno najzahtjevniji zadatak jer mu je cilj održavanje svih četiri gore navedenih aktivnosti kroz vrijeme. Nije dovoljno tek nekoliko puta primijeniti pojedinu od gore navedenih aktivnosti jer neće biti nekog učinka od toga. 5S kao alat funkcionira jedino ako je svih pet aktivnosti uključeno u radni proces kroz vrijeme i ako ih se svi sudionici tog procesa drže. [4]

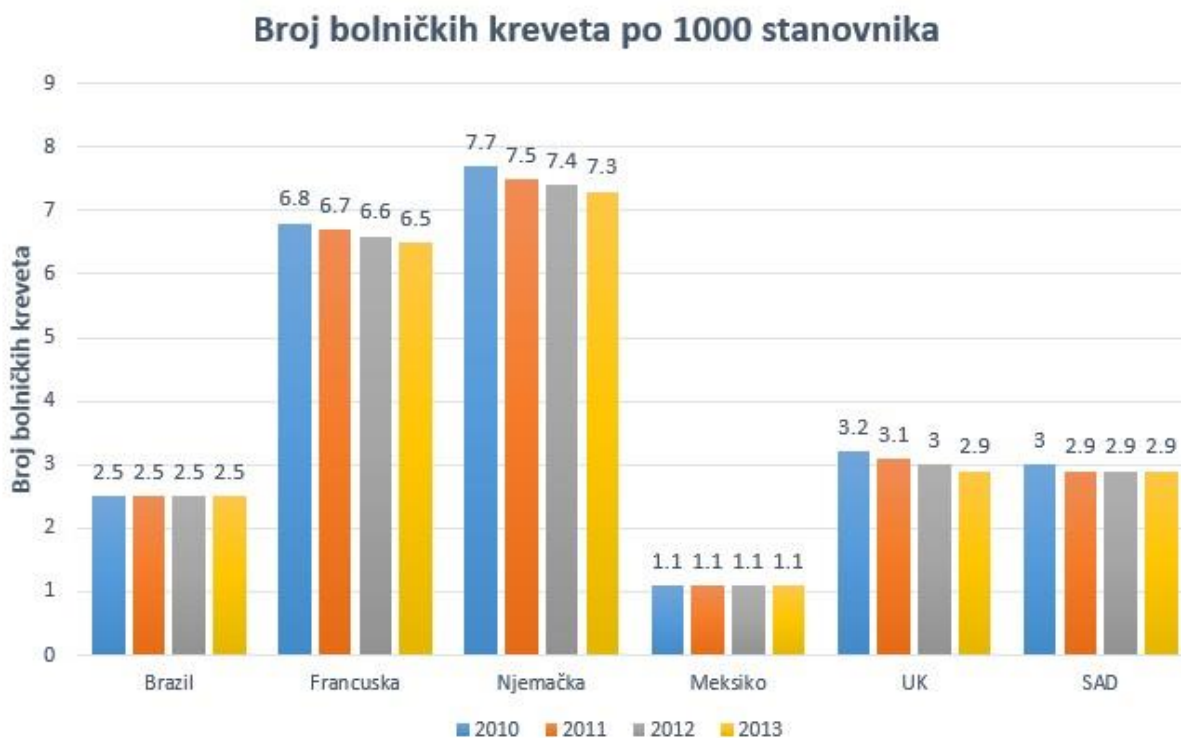
### 2.3 Zdravstveni sustavi i primjena *Lean* alata u zdravstvu

Veliki problem u svijetu predstavlja nekoliko faktora s kojima se današnji modeli zdravstvenih sustava teško nose. Već je nekoliko stvari bilo spomenuto u uvodu, ali vrijedi spomenuti kako prema projekcijama *Deloitte* konzultantske tvrtke o globalnom izgledu zdravstvenih sustava iz 2015.g. stoji da su troškovi zdravstva na globalnoj razini narasli za 2,8% na ukupnih 10,6% svjetskog bruto domaćeg proizvoda (BDP), što iznosi 7,2 trilijuna američkih dolara u 2013., i da prema projekcijama bi ti troškovi trebali rasti svake sljedeće godine za 5,2% u razdoblju od 2014. – 2015.g. na apsolutnu brojku od 9,3 trilijuna dolara u globalnom bruto domaćem proizvodu. Ovo ubrzanje povećanja izdavanja više financijskih sredstava za zdravstvo posljedica je povećanih potreba za zdravstvenom njegom sve starijeg stanovništva, kao i pojave kroničnih bolesti koje se pak javljaju u starijoj životnoj dobi. Jedan od faktora je i razvoj te implementacija novih tehnologija, unapređenje infrastrukture, itd. [13]

Projekcije kažu da će udio zdravstvenog sektora u BDP-u SAD-a 2018.godine biti 17,9% što ih svrstava među najveće potrošače, barem što se tiče zdravstva. Što se zemalja zapadne Europe tiče, prognoze za njih su malo bolje i predviđa im se rast troškova od otprilike 2,4% godišnje u razdoblju od 2014.-2018.g. Brojke također ukazuju na starenje stanovništva, pa tako očekivana životna dob za globalnu populaciju iznosi 72,7 godina u 2013., a projekcije za 2018. govore o broju od 73,7 godina. Udio starog stanovništva na prostorima zapadne Europe i Japana bit će između 20-28%. Bolesti karcinoma i bolesti srca glavni su uzročnici smrti, dok u zemljama Indije i Kine od dijabetesa boluje više od 160 milijuna ljudi sveukupno. Smatra se da će u sljedećih 10 godina udio smrtnosti od dijabetesa narasti na preko 50%. Do 2020.g. pušenje će ubiti 7.5 milijuna ljudi godišnje, što iznosi 10% svih smrti. Još jedan od velikih problema je nedovoljan broj liječnika i kvalificiranog medicinskog osoblja. Primjera radi, u SAD-u broj liječnika na 1000 stanovnika je 3,3 u 2013.g., dok je broj liječnika na 1000 stanovnika u južnoj Africi samo 0,6. Posljedice toga su velike udaljenosti koje pacijenti moraju prekriti kako bi došli do liječnika po adekvatnu zdravstvenu pomoć. Ta činjenica predstavlja i trošak puta i nepotreban trošak vremena kojeg snosi pacijent. Države svijeta trebale bi razviti strategije kojima bi se stimuliralo obrazovanje budućih liječnika i njihovo ostajanje u državi po završetku obrazovanja. Zemlje poput Kine i Brazila razvile su razne planove i ciljeve kako bi povećali broj liječnika. Kina, primjerice, planira obrazovati 6 milijuna zdravstvenih djelatnika do 2020.g. Brazil je predstavio program kojim potiče zapošljavanje liječnika u nerazvijenim dijelovima države gdje je najveći manjak zdravstvenog osoblja. Uz domaće, zapošljavaju i strane liječnike, pa je tako do sredine 2014.g. zaposleno oko 15000 novih zdravstvenih djelatnika. Prema svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (eng. *World Health Organization – WHO*), prosjek broja liječnika i medicinskih sestara na 1000 stanovnika iznosi 2,5. Uzmemo li Indiju za primjer, prema dostupnim podacima, njima nedostaje 1,54

milijuna liječnika i 2,4 milijuna medicinskih sestara. Sljedeća zanimljiva činjenica o trenutnom stanju internacionalnih zdravstvenih sustava je broj raspoloživih bolničkih kreveta. Zemlje poput SAD-a imaju po jedan krevet na svakih 350 stanovnika, dok zemlje poput Japana imaju jedan krevet na 85 stanovnika. Uzmemo li drugu krajnost u obzir, Indija ima jedan krevet na svakog 1050-tog stanovnika. Ove činjenice mnogo govore o tome u kakvom su stanju zdravstveni sustavi tih zemalja i koliko su te razlike značajne. Rezultat takvog stanja su razlike u nacionalnim strategijama, raspolaganju sredstvima, itd. Svjesna potrebe za unapređenjem svojeg zdravstva, Indija će u sljedećem desetljeću trebati dodati 100000 bolničkih kreveta, a to ulaganje je vrijedno 50 bilijuna dolara. [13]

Slika 2.7 prikazuje kretanje broja kreveta na 1000 stanovnika u periodu od 2010. – 2013.g. u šest zemalja svijeta. U tri od šest zemalja primjetna je tendencija pada broja kreveta, što je zapravo u suprotnosti s povećanom potrebom za njima (Francuska, Njemačka, Ujedinjeno Kraljevstvo), dok se u ostale tri zemlje bilježi stagnacija u tom periodu (Brazil, Meksiko, SAD). Potrebno je istaknuti i razlike u apsolutnom broju kreveta između Njemačke s otprilike sedam kreveta na tisuću stanovnika i Meksika s jednim krevetom na tisuću stanovnika. U zlatnu sredinu spadaju države poput Brazila, Ujedinjenog Kraljevstva i SAD-a s otprilike tri kreveta na tisuću stanovnika. Ovisno o broju stanovnika svaka pojedina država ima svoj optimalni broj potrebnih bolesničkih kreveta na tisuću stanovnika.



Slika 2.7 Bolnički kreveti na 1000 stanovnika u Svijetu [14]

### 2.3.1 Trenutna situacija u hrvatskom zdravstvenom sustavu

Prema [15] Hrvatska je 28. članica Europske Unije, zemljopisno smještena na prijelazu iz Srednje u Jugoistočnu Europu. Graniči na sjeveru sa Slovenijom i Mađarskom, na istoku sa Srbijom, na jugu i istoku s Bosnom i Hercegovinom i Crnom Gorom. Od stjecanja neovisnosti 1992. godine Hrvatska se razvila kao država, s rastućom ekonomijom i planiranim pristupanjem Europskoj uniji (EU). Hrvatska i dalje provodi reformu ključnih strukturnih elemenata države, što uključuje državni mirovinski sustav, državne potpore i zdravstveni sustav. Nedavni ulazak Hrvatske u EU 1. srpnja 2013. trebao bi rezultirati ubrzanim fiskalnim i strukturnim reformama. Standard zdravstvene zaštite u Hrvatskoj je općenito zadovoljavajući, uz prisutnu bolju kvalitetu zdravstvenih usluga u gradovima i većim mjestima. Međutim, standard zdravstvenih usluga u udaljenim i rubnim područjima i na otocima je ograničen. Ministarstvo zdravlja (MZ) u Hrvatskoj ima ulogu upravitelja sustava zdravstvene zaštite sa širokim ovlastima. To uključuje upravljanje zakonodavstvom iz područja zdravstvene zaštite, izradu proračuna, nadziranje zdravstvenog statusa i zdravstvenih potreba, edukaciju zdravstvenih djelatnika i nadgledanje procesa reforme zdravstvenog sustava u Hrvatskoj. U rujnu 2012. Vlada RH usvojila je Nacionalnu strategiju razvoja zdravstva od 2012. do 2020. Radi se o sveobuhvatnom dokumentu koji govori u kojem pravcu želimo razvijati zdravstvo RH u narednom desetljeću. Donošenje Nacionalne strategije razvoja zdravstva značajan je korak i u kontekstu pridruživanja EU jer je postojanje ovakvog dokumenta nužan preduvjet za financiranje EU projekata u području zdravstva. Operativni planovi koji će se donositi temeljem Strategije trebali bi poboljšati financiranje zdravstvenog sektora i pomoći u izradi učinkovitijeg i pravičnijeg zdravstvenog sustava. Zdravstveni sustav se financira iz različitih izvora. Doprinosi za zdravstveno osiguranje u Hrvatskoj su obvezni za sve zaposlene građane i za poslodavce. Uzdržanim članovima radno aktivnih članova obitelji, zdravstvene usluge u Hrvatskoj pokrivene su doprinosima koje plaća radno aktivni član obitelji. Samozaposleni radnici u Hrvatskoj također su dužni plaćati doprinose za zdravstveno osiguranje. Hrvatski građani koji su svrstani u socijalno osjetljivu kategoriju oslobođeni su plaćanja doprinosa za zdravstveno osiguranje; skupine kao što su umirovljenici i osobe s niskim primanjima i dalje imaju osiguran pristup državnim zdravstvenim ustanovama. Hrvatski građani koji nemaju dopunsko zdravstveno osiguranje (trenutno oko 1,9 milijuna) prilikom bolničkog liječenja te prilikom odlaska obiteljskom liječniku ili stomatologu dužni su sudjelovati u troškovima zdravstvene zaštite u visini od 20% pune cijene zdravstvene zaštite. U slučaju bolničkog liječenja građani bez dopunskog osiguranja moraju sami podmiriti do 20% određene zdravstvene usluge, odnosno maksimalno 2000 kuna po jednom pregledu. Za pregled kod obiteljskog liječnika ili za izdavanje lijeka po receptu građani bez dopunskog osiguranja plaćaju po 10 kuna. Bitno je

napomenuti kako je velika većina hrvatskih osiguranika oslobođena plaćanja participacije budući posjeduju dopunsko zdravstveno osiguranje. Zdravstvene usluge u okviru PZZ u Hrvatskoj se pružaju u domovima zdravlja, ustanovama za hitnu medicinsku pomoć i ljekarnama u Hrvatskoj. Svaka općina u Hrvatskoj ima dom zdravlja koji pruža usluge PZZ pacijentima putem mreže općih liječničkih pregleda koje pružaju liječnici opće prakse. Domovi zdravlja su dužni pružati hitnu medicinsku pomoć, dijagnostičke usluge – laboratorijske i radiološke- i javnozdravstvene usluge što uključuje higijenu. U ruralnim i udaljenim područjima Hrvatske, domovi zdravlja su pod nadzorom bolnica za pružanje specijalističke vanbolničke zaštite premda postoje ograničenja u svezi pružanja bolničke zdravstvene zaštite i zaštite materinstva. Privatne zdravstvene ustanove također su prisutne u zdravstvenom sustavu Hrvatske.

Privatne zdravstvene ustanove najčešće unajmljuju prostor u domovima zdravlja u vlasništvu države. Isto tako, privatne prakse moraju zadovoljiti određene kriterije koje je postavilo hrvatsko MZ, što uključuje minimalni broj upisanih pacijenata i moraju ponuditi minimalni opseg zdravstvenih usluga. Bolnice u RH kategoriziraju se u četiri kategorije: nacionalne bolnice, županijske bolnice regionalnog značenja, županijske bolnice i lokalne bolnice. Hrvatska je pružanje zdravstvene zaštite strancima do 1. srpnja 2013. regulirala postojanjem bilateralnih ugovora o zdravstvenoj zaštiti s nekim europskim državama koji su davali pravo građanima država članica na određene zdravstvene usluge za vrijeme boravka u Hrvatskoj. Ulaskom u EU bilateralni ugovori o zdravstvenoj zaštiti zamijenjeni su Uredbom 883/2004 o koordinaciji sustava socijalne sigurnosti, a bilateralni ugovori ostali su na snazi s onim državama koje nisu članice EU. Na osnovi odredaba članka 24. Zakona o zdravstvenoj zaštiti zdravstvena djelatnost obavlja se na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini te na razini zdravstvenih zavoda. Zdravstvenu zaštitu iz obveznog zdravstvenog osiguranja na primarnoj razini osigurane osobe Zavoda ostvaruju na osnovi slobodnog izbora doktora medicine i doktora stomatologije, u pravilu, prema mjestu stanovanja, a prema odredbama općih akata Zavoda. Zdravstvenu zaštitu iz obveznog zdravstvenog osiguranja na sekundarnoj i tercijarnoj razini osigurane osobe Zavoda ostvaruju osnovom uputnice izabranog ugovornog doktora primarne zdravstvene zaštite. Zdravstvena zaštita iz obveznog zdravstvenog osiguranja na razini zdravstvenih zavoda provodi se na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini zdravstvene zaštite, te putem posebnih programa.

**Zdravstvena zaštita na primarnoj razini pruža se kroz djelatnosti:**

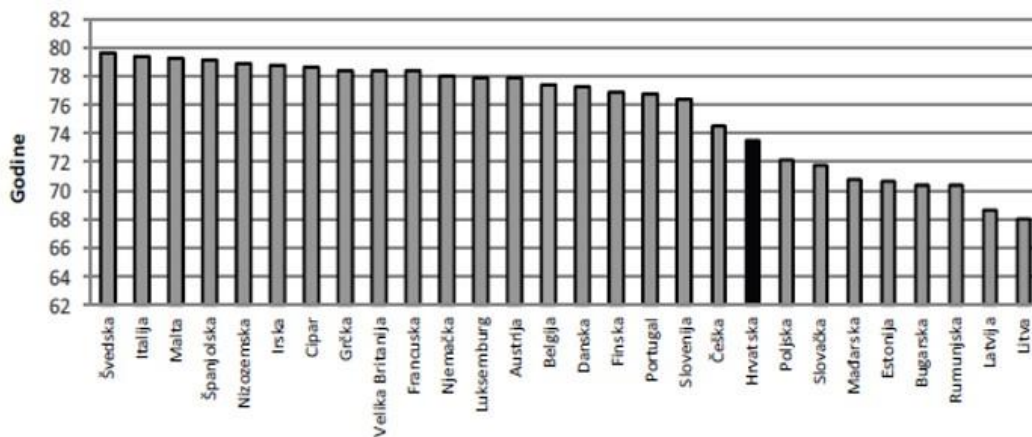
- opću/obiteljsku medicine
- zdravstvenu zaštitu predškolske djece
- zdravstvenu zaštitu žena



- patronažnu zdravstvenu zaštitu
- zdravstvenu njegu u kući bolesnika
- stomatološku zdravstvenu zaštitu (polivalentnu)
- higijensko-epidemiološku zdravstvenu zaštitu
- preventivno-odgojne mjere za zdravstvenu zaštitu školske djece i studenata
- laboratorijsku dijagnostiku
- ljekarništvo
- hitnu medicinsku pomoć.

Zdravstvena djelatnost na sekundarnoj razini obuhvaća specijalističko-konzilijarnu zdravstvenu zaštitu i bolničku zdravstvenu zaštitu. Zdravstvena djelatnost na tercijarnoj razini obuhvaća obavljanje najsloženijih oblika zdravstvene zaštite iz specijalističko-konzilijarnih i bolničkih djelatnosti. [15]

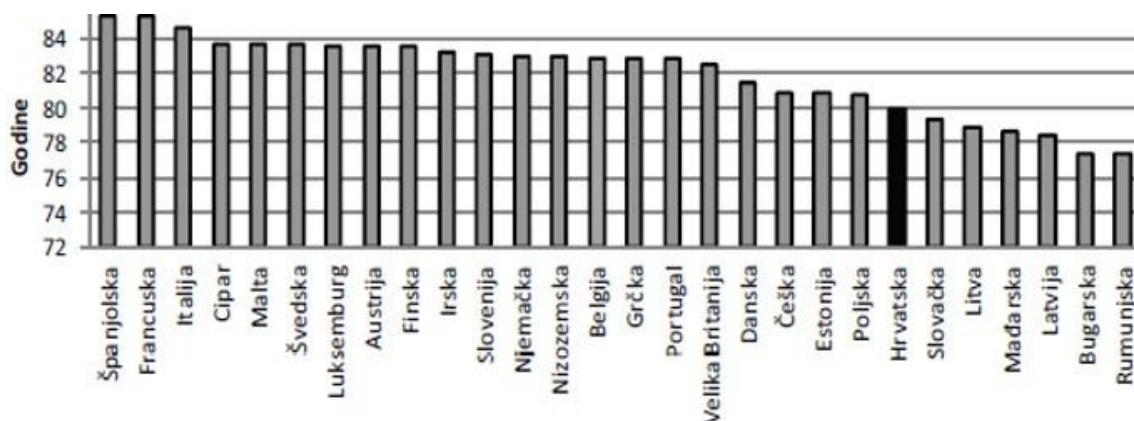
Kako bi se približilo stanje u kojem se hrvatsko zdravstvo nalazi, odnosno stanje i zdravlje nacije u sljedećih nekoliko redova navedeni su statistički pokazatelji iz [16]. U razdoblju od 2001. do 2010. godine u Hrvatskoj je zabilježen porast očekivanog trajanja života kod rođenja za 3 godine u muškaraca i za 2 godine u žena te je ono u 2010. godini za muškarce iznosilo 74 godine, a žene 80 godina. Usprkos pozitivnom trendu, muškarci i žene Hrvatske žive 4 godine kraće od stanovnika zemalja »starih« članica EU-a. Osim što postoje razlike između Hrvatske i zemalja EU-a, razlike u očekivanom trajanju života postoje i unutar regija u Hrvatskoj. Vodeći uzrok smrtnosti su bolesti srca i krvnih žila koje u posljednjih deset godina bilježe blago smanjenje udjela u ukupnom mortalitetu sa 53 na 49, dok novotvorine kao drugi uzrok smrtnosti bilježe blago povećanje udjela s 24 na 26. Treći su uzrok smrti ozljede i otrovanja, četvrti bolesti probavnog sustava, a peti bolesti dišnog sustava. Od početka 1990-tih godina u Hrvatskoj se bilježi veći broj umrlih stanovnika od broja živorođenih. Stope općeg i specifičnog fertiliteta kontinuirano se smanjuju, a u 2010. godini bile su 42,2 (opća) i 1.5 (ukupna).



Slika 2.8 Očekivano trajanje života pri rođenju muškaraca u zemljama EU, 2010. [16]

Slika 2.8 prikazuje očekivano trajanje života muškaraca u svim zemljama Europske unije. Po ovome parametru Hrvatska se nalazi u zadnjoj trećini članica, dok listu predvodi Švedska s očekivanim trajanjem života muškaraca od gotovo 80 godina. Posljedično nema pozitivnog prirodnog kretanja pa ni jednostavne obnove stanovništva. Stanovništvo Hrvatske završilo je svoju »demografsku tranziciju« i ubraja se u »stara stanovništva« s visokim udjelom stanovništva starijeg od 65 godina. Trendovi ukazuju na loše stanje »demografskog zdravlja« što predstavlja značajan izazov za održivi razvoj društva u cjelini, ali i za sam zdravstveni sustav koji će morati odgovoriti na zdravstvene potrebe sve većeg broja starijeg stanovništva. [16]

Prema slici 2.9 životni vijek žena je nešto niži od 80 godina, što je šest godina više no muškaraca, ali uzevši u obzir ostale zemlje EU, životni vijek žena je oko pet godina niži od Španjolske u kojoj žene u prosjeku žive više od 85 godina. Što se ostalih članica tiče, Hrvatska u ovoj statistici stoji još lošije jer samo šest zemalja EU ima niži životni vijek žena.



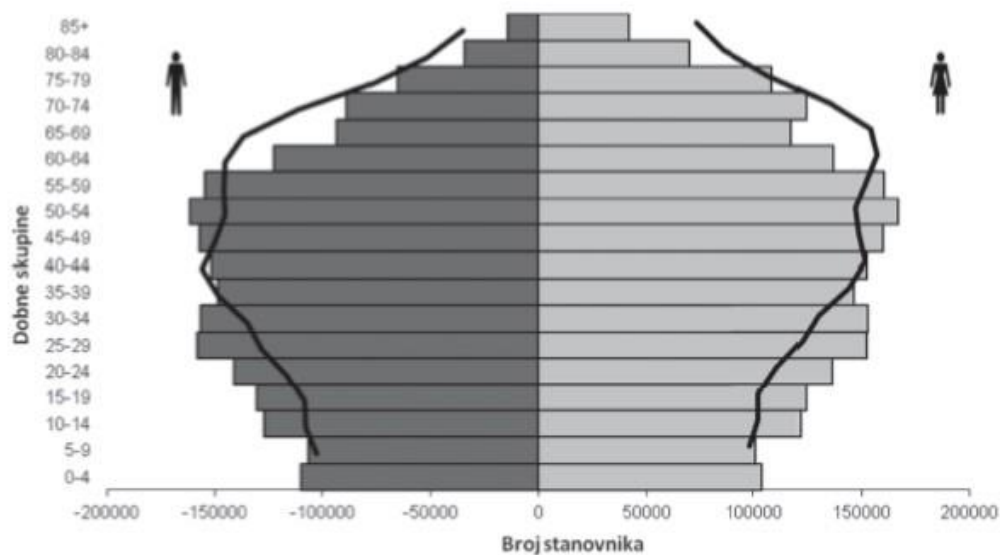
Slika 2.9 Očekivano trajanje života pri rođenju žene u zemljama EU, 2010. [16]

Projekcije stanovništva Hrvatske izračunate su na temelju broja i strukture iz 2010. godine (Slika 2.10). Hrvatska je u 2010. godini imala vrlo staru dobnu strukturu stanovništva te se s medijalnom starošću od 41,5 godina svrstava među 10 najstarijih zemalja u svijetu. Projekcije do 2020. učinjene su u konstantnoj varijanti, dakle pretpostavka je da neće biti velikih promjena u kretanju mortaliteta i fertiliteta od dosadašnjih te pod pretpostavkom nulte neto migracije i povećanja očekivanog trajanja života pri rođenju za 2-2,5 godine. Sažeto, rezultati demografskih projekcija pokazuju sljedeće:

- Hrvatska 2020. - nastavak sličnih (nepovoljnih) trendova - više od 20% populacije bit će u starijim dobnim skupinama: 65 i više godina, a medijalna starost populacije porast će za dvije godine na 43,5 godina,

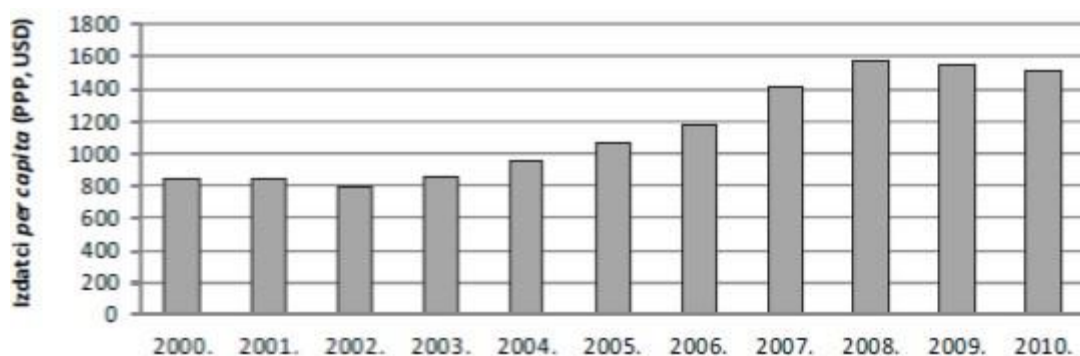
- Vrlo je izgledno smanjenje broja stanovnika (vjerojatnost ostvarenja projekcije vrlo velika) – eventualno je moguć ostanak na istom broju stanovnika kao i u 2010. To bi bilo moguće u slučaju relativno visokih migracija - preko 150.000 viška doseljenih nad iseljenima u tom razdoblju, ili nešto manja pozitivna neto migracija uz značajno povećanje fertiliteta. (Obje varijante su malo vjerojatne.)
- Neće sve velike dobne skupine doživjeti pad do 2020. – očekuje se rast za više od 100.000 u apsolutnom iznosu starijeg dijela populacije (65+) odnosno za 13,5%
- Dječji kontingent (0-14) i radno sposobni dio populacije (15-64) će se smanjiti za 8 odnosno 6%
- Najveći pad do 2020. doživjet će mlađe dobne skupine (tinejdžeri) 10-14 i 15-19, ova potonja za čak 18,7%
- Najveći apsolutni pad doživjet će dobna skupina 25-29, za gotovo 57.000 stanovnika (moguć je i veći pad ako se nastave nepovoljni gospodarski trendovi i mlada populacija u većem broju emigrira u inozemstvo)
- Sve dobne skupine mlađe od 35 godina doživjet će apsolutni i relativni pad do 2020.
- Osim onih u kasnim 30-ima i ranim 40-ima, pad ukupnog broja stanovnika Hrvatske vrlo je izgledan za sve dobne skupine mlađe od 60 godina
- Sve starije dobne skupine, izuzev jedne (75-79, manje živorođenih za vrijeme drugog svjetskog rata), porast će, neke značajno, posebice najstariji stari (85+) čiji će udio porasti za gotovo 70% u promatranom desetogodišnjem razdoblju. [16]

Prikazana slika 2.10 oslikava demografsku strukturu stanovništva Republike Hrvatske za 2010. godinu, te projekciju za 2020. godinu aproksimiranu crnom debelom linijom. Iz slike je i laičkom oku vidljivo kako je ovo prikaz depopulacije, odnosno stanovništva koje izumire. Potrebna je provedba pravilne i konkretne demografske politike kojom se ovaj proces mora usporiti i ukloniti dok za to ne bude prekasno



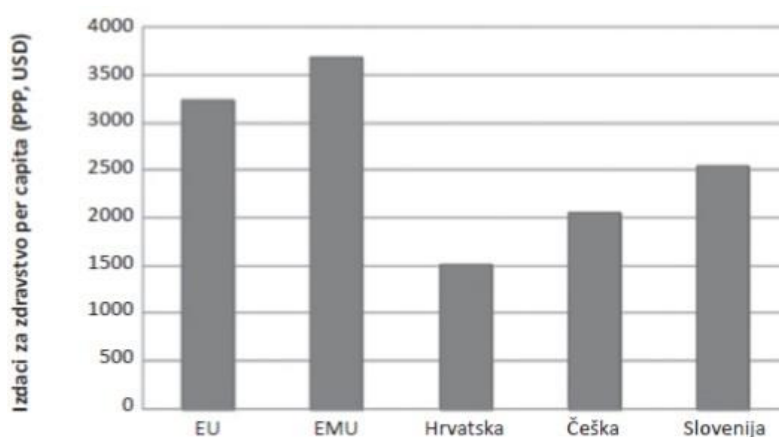
Slika 2.10 Demografska piramida Hrvatske za 2010. te projekcija za 2020. (crna linija) [16]

Izdaci za zdravstvo *per capita* u Hrvatskoj 2010. godine su značajno niži nego u zemljama EU-u, EMU-u (zemljama europske monetarne unije), Češkoj i Sloveniji, iako pokazuju trend rasta u razdoblju 2000.-2010. Ipak, od 2008. godine kada su iznosili 1.581 USD (PPP) opadaju i 2010. godine iznose 1.514 USD (PPP). Niži je i udjel ukupnih izdataka za zdravstvo u BDP-u nego u promatranim zemljama, odnosno grupama zemalja. Od 2008. do 2010. godine udjel ukupnih izdataka za zdravstvo u Hrvatskoj se nije mijenjao i iznosi 7,76% BDP-a. Prosjek EU-a za 2010. godinu je 10,41% BDP-a, u Sloveniji je 9,41% BDP-a dok je u Češkoj 7,88% BDP-a. Udjel javnih izdataka za zdravstvo u BDP-u u Hrvatskoj (6,6%) viši je nego u Češkoj (6,1%) i Sloveniji (6,4%), no niži je nego ukupan udjel javnih izdataka u BDP-u EU-a koji je 2009. godine iznosio 7,8% BDP-a te pokazuje trend rasta. Javni izdaci za zdravstvo u Hrvatskoj u razdoblju 2008.-2010. bili su nepromijenjeni. Njihov udjel u ukupnim javnim izdacima u tom razdoblju iznosio je 17,7% što je više nego u zemljama EU-a, EMU-a, Češkoj i Sloveniji gdje su izdaci za zdravstvo imali najmanji udjel u ukupnim javnim izdacima među promatranim zemljama te su 2010. godine činili 13,8%. Iako su javni izdaci za zdravstvo kao udio u ukupnim javnim izdacima viši u Hrvatskoj nego u zemljama EU-a, u apsolutnom smislu ti su izdaci manji s obzirom na ukupan BDP Hrvatske, kao i iznos ukupnih javnih izdataka. Udjel privatnih izdataka za zdravstvo u BDP-u u Hrvatskoj je niži nego u zemljama EU-a, EMU-a, Sloveniji i Češkoj. Godine 2008. i 2009. u Hrvatskoj je iznosio 1,18% BDP-a, u Češkoj je 2009. bio 1,26% BDP-a, dok je u zemljama EU-a, EMU-a i Sloveniji bio veći od 2% BDP-a. [16]



Slika 2.11 Izdaci za zdravstvo per capita (PPP, USD) u Hrvatskoj, 2000.-2010. [16]

Slika 2.11 prikazuje trend porasta izdataka po stanovniku za zdravstvo do 2008. godine i svjetske krize, nakon 2008. primjetna je stagnacija i lagani pad visine izdataka po stanovniku u Hrvatskoj. Usporedbe radi, slika 2.12 prikazuje visinu izdataka zemalja u okruženju Hrvatske, kao i prosjeke Europske unije i Europske monetarne unije. Vidljivo je kako je 2010. godine Hrvatska uvjerljivo ispod prosjeka EU, a zaostaje i za državama iz okruženja.

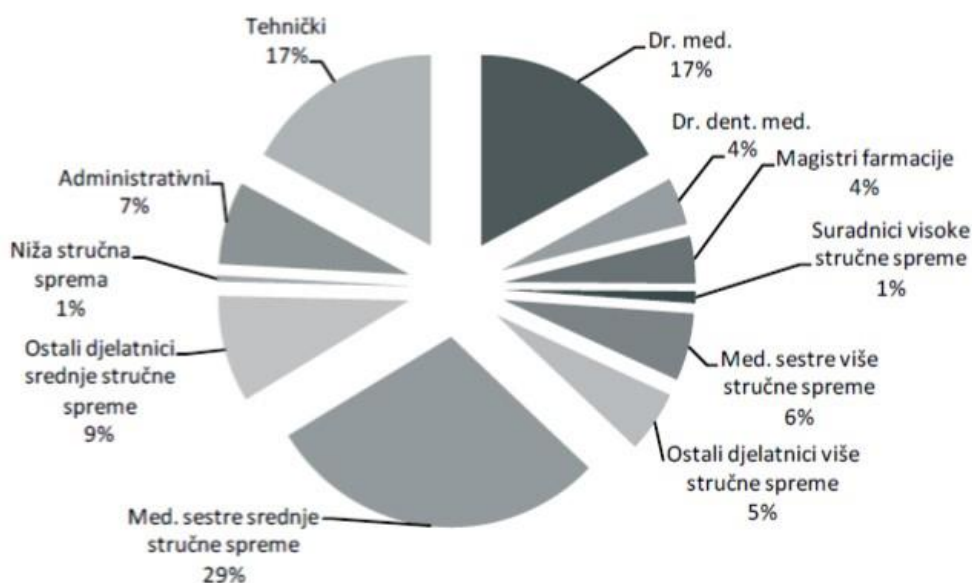


Slika 2. 12 Izdaci za zdravstvo per capita (PPP, USD) u Hrvatskoj, EU-u, EMU-u, Češkoj i Sloveniji 2010. [16]

U sustavu zdravstva Republike Hrvatske krajem 2011. godine bilo je stalno zaposleno 73.077 djelatnika. Od toga je 55.781 zdravstvenih djelatnika i suradnika, 5.068 administrativnih, a 12.228 tehničkih djelatnika. U strukturi stalno zaposlenih, najveći je udio zdravstvenih djelatnika srednje stručne spreme i iznosi 38% (29% medicinskih sestara i 9% ostalih djelatnika), doktori medicine čine 17%, zdravstveni djelatnici više stručne spreme (medicinske sestre, zdravstveni inženjeri - laboratorijski, radiološki, sanitarni, dentalni, farmaceutski djelatnici te zubari, fizioterapeuti i radni terapeuti) čine 11%, doktori dentalne medicine 4%, magistri farmacije 4%, zdravstveni suradnici visoke stručne spreme (psiholozi, logopedi, socijalni radnici, biolozi, defektolozi i ostali) čine 1%

zaposlenih, zdravstveni djelatnici niže stručne sprema 0,6%, dok administrativno-tehnički djelatnici čine 24%. Nastavljen je višegodišnji trend blagog povećanja broja u svim kategorijama zdravstvenih djelatnika, osim zdravstvenih djelatnika niže stručne sprema koji će kroz sljedeće godine nestati iz zdravstvenog sustava.

Slika 2.13 prikazuje analiziranu strukturu zaposlenih u hrvatskom zdravstvu. Zanimljiva je činjenica da jednaki udio zaposlenika tehničkih struka i doktora medicine.



Slika 2.13 Struktura zaposlenih u zdravstvu 2011. godine. [16]

Također je nastavljen i trend smanjivanja broja i udjela zaposlenih administrativno-tehničkih djelatnika, primjerice 2000. godine njihov udio je bio 30%. Prosječna dob svih zaposlenih zdravstvenih djelatnika je 49,5 godine, a u odnosu na stanje iz 1995. godine, povećala se za 5,9 godina. U Hrvatskoj je 2011. bilo stalno zaposleno sveukupno 12.532 liječnika. U odnosu na 1980. godinu broj liječnika na 100.000 stanovnika povećao se sa 167 na 281, što je još uvijek manje od prosjeka za EU (320/100.000). Među doktorima medicine, specijalista je 67%. [16]

#### 2.3.1.1 Financijsko stanje hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje

Prema tablici 2.1 u razdoblju siječanj-prosinac 2015. godine, u Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje (HZZO) prosječno je evidentirano 4.325.852 osoba, što je 0,45% manje u odnosu na isto razdoblje prethodne godine, kada je prosječno evidentirano 4.345.435 osiguranih osoba. Prosječan broj aktivnih osiguranika je 1.466.654, ili za 1,24%, odnosno za 17.917 osiguranika više



u odnosu na razdoblje siječanj-prosinac 2014. godine (u 2014. godini prosječan broj aktivnih osiguranika bio je 1.448.737). Od 1.466.654 aktivnih osiguranika, 685.988 osoba ili 46,77% čine žene, a 53,23% ili 780.666 osoba čine muškarci. Nadalje, evidentiran je 1.061.553 umirovljenika, što je nešto više u odnosu na prethodnu godinu, kada je evidentirano 1.058.751 umirovljenik. Broj poljoprivrednika je smanjen za 13,08% i u promatranom razdoblju je prosječno evidentirano 21.845 poljoprivrednik, a u istom razdoblju prethodne godine bilo je 25.131 poljoprivrednik. Ostale kategorije osiguranika (koje čine nezaposleni, INO osiguranici - umirovljenici, učenici srednjih škola i studenti, osobe nesposobne za samostalan život i rad i drugo) povećane su za 29,44%, prvenstveno zbog promjene načina praćenja, što se vidi u tablici 2.1. [17]

Tablica 2.1 Sastav zdravstvenih osiguranika u Republici Hrvatskoj [17]

Osiguranici	Prosječan broj		Indeks 2015. / 2014.	Učešće %	
	I.-XII.2014.	I.-XII.2015.		2014.	2015.
- aktivni radnici	1.448.737	1.466.654	101,24	33,34	33,90
-aktivni poljoprivrednici	25.131	21.845	86,92	0,58	0,51
- umirovljenici	1.058.751	1.061.553	100,26	24,36	24,54
- članovi obitelji	924.590	809.582	87,56	21,28	18,71
- ostali	888.226	966.218	108,78	20,44	22,34
<b>Ukupno Rep. Hrvatska:</b>	<b>4.345.435</b>	<b>4.325.852</b>	<b>99,55</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

#### Prihodi HZZO-a:

Prema tablici 2.2 u razdoblju siječanj-prosinac 2015. godine HZZO je ostvario ukupne prihode-primitke u iznosu od 22.156.101.065 kn, što je za 5,91% manje od ukupno ostvarenih prihoda u istom razdoblju 2014. godine kada su iznosili 23.547.642.617 kn. Međutim, potrebno je napomenuti da su Izmenama i dopunama Državnog proračuna za 2014. godinu osigurane dvije nove pozicije proračuna u ukupnom iznosu od 3,2 milijarde kuna, čime su stvoreni uvjeti za daljnji nastavak sanacije zdravstvenih ustanova i HZZO-a. Umanjimo li prihode za 2014.godinu za sredstva sanacije, tada prihodi za 2014.godinu iznose 20.347.642.617 kn, te su prihodi 2015.godine veći za 8,89%. Napominje se, da je od 01.01.2015.godine HZZO izašao iz Državne riznice i sva sredstva se uplaćuju na žiro račune koji su otvoreni kod Hrvatske Narodne banke, dok su sredstva u prethodnoj godini uplaćivana na račun Državne riznice. Sukladno Pravilniku o proračunskom računovodstvu i računskom planu, prihodi se priznaju temeljem priljeva novčanih sredstava u izvještajnom razdoblju. Izmenama i dopunama Zakona o doprinosima („Narodne novine“ broj 41/14) stopa doprinosa za obvezno zdravstveno osiguranje povećana je sa 13% na 15% od 1. svibnja 2014. godine, s tim da se ista primjenjuje na plaće za travanj i dalje. U 2015. godini stopa doprinosa za obvezno zdravstveno osiguranje iznosi 15% na bruto plaće, 0,50% za ozljede na radu i profesionalne bolesti, te doprinosi iz mirovina, 3% na mirovine iznad 5.108 kn, plaća ih korisnik mirovine. Prihodi od doprinosa ostvareni su u iznosu od 18.121.281.522 kn, veći

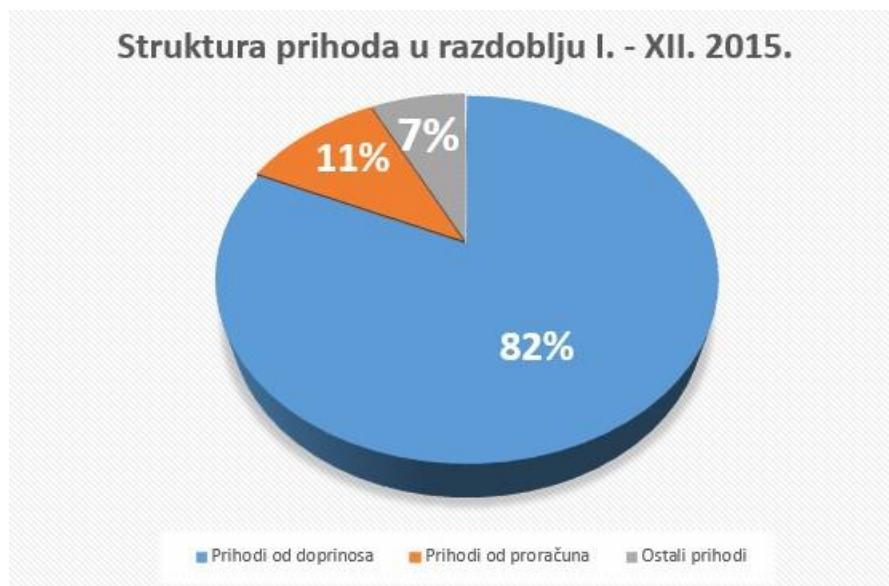
su od istih prihoda naplaćenih u prethodnoj godini, a prosječni mjesečni uplaćeni prihodi od doprinosa iznose 1.510.106.793 kn. Prihodi od proračuna u 2015.godini iznose 2.400.000.000 kn, ostvaraju se sukladno članku 72. i 82. Zakona o obveznom zdravstvenom osiguranju (čine ih prihodi od doprinosa za nezaposlene osobe, prihodi od posebnog poreza na duhanske prerađevine, prihodi od doprinosa za osobe kojima je odlukom nadležnog suda oduzeta sloboda, dodatni doprinos za osiguranike korisnike mirovina po propisima o mirovinskom osiguranju i prema Zakonu o pravima hrvatskih branitelja, te prihodi za dopunsko zdravstveno osiguranje za koje se polica osiguranja pokriva na teret Državnog proračuna). U prethodnoj godini prihodi od proračuna su znatno veći, jer su na toj stavci bila iskazana i sredstva za sanaciju zdravstvenog sustava u iznosu od 3,2 milijarde kuna. [17]

Tablica 2.2 Pregled ostvarenih prihoda u 2014. i 2015. godini u kunama [17]

Prihodi-primici		I.-XII.2014.	I.-XII.2015.	Indeks	Struktura	
					2014.	2015.
-	Prihodi od doprinosa	17.529.414.179	18.121.281.522	103,38	74,44	81,79
-	Prihodi od proračuna	4.185.930.048	2.400.000.000	57,33	17,78	10,83
-	Prihodi po posebnim propisima	1.817.137.754	1.618.790.281	89,08	7,72	7,31
-	Prihodi od financijske imovine	13.544.640	14.071.365	103,89	0,06	0,07
-	Prihodi od pruženih usluga	53.814	50.366	93,59	-	-
-	Ostali prihodi	26.500	283.829	-	-	-
-	Prihodi od zakupa i iznajmljivanja imovine	729.293	449.444	61,63	-	-
-	Pomoći iz inozemstva-projekti EU	806.389	422.174	52,35	-	-
-	Prihodi od prodaje nefinancijske imovine		752.084	-	-	-
	<b>Ukupni prihodi i primici</b>	<b>23.547.642.614</b>	<b>22.156.101.065</b>	<b>94,09</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
	<b>Sredstva za sanaciju</b>	<b>3.200.000.000</b>	<b>-</b>			
	<b>Ukupni prihodi i primici- bez sanacije</b>	<b>20.347.642.617</b>	<b>22.156.101.065</b>	<b>108,89</b>		

Slika 2.14 prikazuje raspodjelu gore navedenih podataka vezanih uz strukturu prihoda HZZO-a u 2015. godini. Činjenica jest da proračun HZZO-a najviše ovisi o prihodima od doprinosa, dok se prihodi od državnog proračuna smanjuju iz godine u godinu.





Slika 2.14 Struktura prihoda u razdoblju I. – XII. 2015. [17]

Rashodi HZZO-a:

U izvještajnom razdoblju siječanj-prosinac 2015. godine, prema knjigovodstvenom iskazu, sveukupni rashodi HZZO-a izvršeni su u iznosu 22.746.178.850 kn i manji su za 0,40% od rashoda u prethodnoj godini kada su iznosili 22.836.871.790 kn (rashodi u 2014.godini sadrže i sredstva sanacije). Isključimo li u 2014.godini sanaciju koja je iskazana kao rashod u iznosu od 1.951.368.099 kn, tada rashodi 2014.godine iznose 20.885.503.691 kn, te su ukupni rashodi u 2015.godini veći za 8,91%. Rashodi - izdaci u 2014. i 2015. godini su prikazani u tablici 2.3. [17]

Tako je iz tablice 2.3 vidljivo da je u samo godinu dana prihod od proračuna smanjen za gotovo 1.8 milijardi kuna. To su iznosi s kojima se teško boriti u današnjim uvjetima.

Tablica 2.3 Rashodi u 2014. i 2015. godini [17]

Rashodi - izdaci	I.-XII.2014.	I.-XII.2015.	Indeks	Struktura I.-XII.	
				2014.	2015.
Zdravstvena zaštita obveznog zdravstvenog osiguranja	19.128.774.868	18.829.544.568	98,44	83,76	82,77
Zdravstvena zaštita dopunskog zdravstvenog osiguranja	1.056.088.925	1.193.163.396	112,98	4,62	5,25
Zdravstvena zaštita na radu i prof. bolesti	74.796.168	78.587.856	105,07	0,33	0,35
<b>Ukupna zdravstvena zaštita</b>	<b>20.259.659.961</b>	<b>20.101.295.820</b>	<b>99,22</b>	<b>88,71</b>	<b>88,37</b>
<b>Ukupne naknade</b>	<b>2.178.295.339</b>	<b>2.252.826.457</b>	<b>103,42</b>	<b>9,54</b>	<b>9,91</b>
Rashodi za zaposlene	230.561.633	228.335.271	99,03	1,01	1,00
Materijalni rashodi	128.947.932	97.500.958	75,61	0,56	0,43
Financijski rashodi	3.530.887	21.403.334	606,17	0,02	0,09
Ostali rashodi-naknada štete	9.439.231	24.197.050	256,35	0,04	0,11
Rashodi za nabavu nefin. imovine	20.279.063	14.231.095	70,18	0,09	0,06
Izdaci za fin. imovinu i otplata zajma	6.061.658	6.001.041	99,00	0,03	0,03
Rashodi po projektima EU	96.086	387.824	403,62	-	-
<b>Ukupno ostali rashodi</b>	<b>398.916.490</b>	<b>392.056.573</b>	<b>98,28</b>	<b>1,75</b>	<b>1,72</b>
<b>Ukupni rashodi - izdaci</b>	<b>22.836.871.790</b>	<b>22.746.178.850</b>	<b>99,60</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Sredstva sanacije</b>	<b>1.951.368.099</b>				
<b>Ukupni rashodi-izdaci bez sanacije</b>	<b>20.885.503.691</b>	<b>22.746.178.850</b>	<b>108,91</b>		

Najveći dio rashoda - izdataka utrošeno je za zdravstvenu zaštitu, koja iznosi 20.101.295.820 kn i čini 88,37% sveukupnih izdataka. Za naknade je utrošeno 9,91% izdataka, a svi ostali izdaci čine 1,72% ukupnih izdataka. [17]

### 2.3.2 Primjena Lean metodologije u bolnicama

Primjena *Lean* strategija nameće se kao razuman odgovor na sva trenutačna stanja svjetskih zdravstvenih sustava i trendova koji ukazuju na to da su promjene nužne kako bi zdravstveni sustavi opstali.

Prema [18] *Lean* se najjednostavnije može implementirati na odjele hitne medicinske pomoći bez potrebe za dodatnim sredstvima koja bi mjerila rezultate, jer oni postaju očiti.

Neki od parametara na koje se treba fokusirati su:

- Duljina boravka pacijenta
- Broj pacijenata
- Zadovoljstvo pacijenata
- Vremena čekanja do liječnika
- Vremena čekanja rezultata pretraga
- Broj pacijenata koji su napustili bolnicu, a da nisu bili pregledani [18]

Primjena *Lean*-a na ove parametre u devet studija je pokazala da se kao glavna intervencija na procese unutar odjela hitne medicine (dalje u tekstu OHM) pokazao menadžment toka pacijenata. Studije su bile izvedene diljem SAD-a, Australije, Kanade, Švedske i Indije u periodu od 2006. – 2014. Broj pacijenata u OHM-u su varirali od 34800 do otprilike 95000. Osoblje uključeno u studije je bilo sastavljeno ne samo od liječnika i medicinskih sestara, već i od asistenata i inženjera kako bi svi mogli sudjelovati sa svojim prijedlozima u primjenjivanju *Lean* filozofije. Najbolji su rezultati bili kada su predvodnici promjena bili radnici zaposleni u OHM-u. U sedam studija, od devet ukupno, stručni timovi su redizajnirali procese unutar OHM-a pomoću *Value Stream Mapping*-a, VSM-a, kako bi eliminirali aktivnosti koje nisu neophodne, a ne donose vrijednost. Jedno od uskih grla bio je nedostatak prostora kod prve prijave pacijenata na OHM, a taj je problem riješen određivanjem različitih prostora za različite probleme s kojima se pacijenti javljaju. Ostali identificirani problemi bili su nedostaci bolničkih kreveta i čekanje na pretrage i preglede. [18]

OHM-i danas najviše imaju poteškoća s prenapučenim prostorijama, povećanim troškovima i velikim vremenima čekanja pacijenata na pretrage. Udio troškova OHM-a u troškovima cijele bolnice može poprimiti i do 50% primjerice. U Engleskoj je 2009./10. trošak bolnica na pacijente

koji su trebali ostati na liječenju bio 20,5 milijuna funti, dok se 11 milijuna funti odnosilo na troškove OHM-a. Tijekom prošlih desetljeća mnogo zdravstvenih sustava počelo je prihvaćati filozofije kao što je *Lean* u cilju pružanja bolje i kvalitetnije zdravstvene njege. Ključni elementi *Lean*-a su eliminacija gubitaka svake vrste i identifikacija aktivnosti koje ne donose vrijednost, a nisu neophodne za procese. U slučaju OHM-a gubici su:

- Stvaranje redova
- Čekanje na rezultate pretraga
- Prijevoz do CT-a, magnetne rezonance, itd. [18]

Primjena *Lean*-a u *Virginia Mason Medical Center* u samo 2 godine je dovela do poboljšanja u:

- vremenu od dolaska u bolnicu do završetka za 65%
- uštedi u prostoru za 41%
- povećanju produktivnosti za 36%
- vrijeme potrebnom za pripremu za 82%
- poboljšanju inventara za 53% [18]

Ostale *Lean* intervencije bile su kompjuterizacija sustava, promjene u odgovornostima zanimanja zaposlenika, menadžment toka. Gotovo su sve studije pokazale kako su se procesi unutar OHM-a poboljšali i postali učinkovitiji u povećanom broju primljenih pacijenata, smanjenom vremenu čekanja i broja pacijenata koji nisu dočekali svoj pregled, smanjenju troškova i povećanju zadovoljstva pacijenata. Potrebno je napomenuti kako je prije upotrebe *Lean*-a u većim razmjerima nužno provesti daljnje studije o stvarnim mogućnostima *Lean*-a u poboljšanju bolničkih sustava. Studije su pokazale da reorganizacija zdravstvenih usluga pomoću *Lean* filozofije je još uvijek nepoznanica i nije standardizirana. *Lean* predstavlja rješenje kojemu se treba nadati, jer u jednoj studiji od 4 bolnice koje su prihvatile *Lean* filozofiju, jedna je pokazala negativne trendove kao što su: dulji boravak pacijenata, pad zadovoljstva pacijenata dok se dogodio porast obujma pacijenata. *Lean* pristup zagovara intervencije temeljene na cjelokupnom procesu, a ne na specifičnom problemu. Svakako je činjenica da se *Lean* mora implementirati s pristupom koji čovjeka stavlja u središte zanimanja. Najveća prepreka *Lean*-u je otpor ljudi na promjene i manjak međusobne suradnje zaposlenika. Nijedna od provedenih studija nije uzrokovala povećanje troškova, i gotovo su sve studije rezultirale s poboljšanjem rada. [18]

Prema knjizi M. Grabana [19] zaposlenici u bolnici, medicinske sestre i liječnici, su često frustrirani s problemima na koje nailaze svakodnevno, i nakon obavljena posla odlaze kućama iscrpljeni te je rezultat toga sve veći broj ljudi koji odustaje od ovih vrsta poslova. Nadalje autor govori kako ljudi već na prvi spomen „*Lean*-a“ odgovaraju s replikom da su već ionako u pomanjkanju zaposlenih i da tu ne treba rezati. Stvar je u tome što *Lean* koncept ne podrazumijeva rezanje troškova pomoću otkaza. *Lean* je skup metodologija koje omogućavaju promjenu načina

organizacije i upravljanja bolnicama. Cilj *Lean*-a u bolnicama je poboljšanje zdravstvene usluge, smanjujući pogreške i vremena čekanja, on služi kao svojevrsna pomoć liječnicima i ostalom osoblju da svladaju prepreke na putu ka „zdravijem“ i uspješnijem sustavu za svakoga. Kako je Lewis Sandy rekao: „Želimo vidjeti Toyotu u bolnicama.“ – referirajući se na podrijetlo *Lean*-a. Prema [19] još jedna uloga *Lean*-a je u tome da pomaže slomiti barijere između različitih odjela kako bi omogućili sagledavanje procesa kao cjeline, kontinuirano, a ne diskretno kako je danas uređeno. *Lean* omogućuje zaposlenicima da budu nosioci promjena dajući im sva potrebna znanja i vještine, a ne da slušaju „eksperte“ koji će im govoriti što treba napraviti, jer nije problem u pojedincima, već u sustavu. *Lean* također zahtijeva kontinuiranu edukaciju i profesionalno razvijanje zaposlenika za dobrobit njih samih, ali i za dobrobit sustava u kojem djeluju. Jedna od prvih značajnijih promjena koje su stigle uvođenjem *Lean*-a u bolnice je zadatak medicinske sestre za dodavanje instrumenata kirurgu tijekom operacije.

### 3. ELEMENTI INDUSTRIJE 4.0 U ZDRAVSTVU

Ovo se poglavlje bavi definicijom pojmova digitalizacije, digitalnog zdravstva i interneta stvari kako bi se pojasnili suvremeni trendovi u svjetskom zdravstvu.

#### 3.1 Uvod u digitalno zdravstvo

Živimo u vremenu u kojemu tehnologija sve više i više preuzima zadaće koje su u prošlosti bile nemoguće za riješiti bez prisustva i djelovanja čovjeka. Zahvaljujući naprednom razvoju, prije svega ovdje bitnih informacijskih tehnologija (IT), čovjek je omogućio upravljanje procesima za koje on sam nije dovoljno sposoban. Zahvaljujući računalima, danas možemo upravljati složenim procesima poput održavanja nuklearnih elektrana, ili primjerice bolničkih sustava, o kojima će biti riječ u nastavku.

Prema [20] povezano zdravlje (eng. *Connected health*), ili njega omogućena zahvaljujući tehnologiji (eng. *Technology – enabled care*, skraćeno TEC), je skraćeni termin za tele-njegu (eng. *Telecare*), tele-zdravlje (eng. *Telehealth*), digitalno zdravlje (eng. *mHealth*) i ostale usluge. TEC uključuje sjedinjenje svih vrsta tehnologija vezanih uz zdravstvo, digitalne medije i mobilne uređaje te se podrazumijeva integralnim rješenjem za mnoge probleme koji zahvaćaju zdravstvo. TEC koristi povezane mobilne uređaje za razmjenu informacija i razvoj aplikacija, te raznih softvera kao i hardvera u obliku uređaja za mobilnu dijagnostiku. Globalno postoje mnoge prepreke za uvođenje TEC-a u zdravstvo, jedna od najvećih je financijska strana priče, jer zdravstva diljem svijeta posluju negativno, dok je uvođenje TEC-a značajan financijski pothvat i riskantan potez. Međutim, tehnologija postaje sve pristupačnija cijenom, te sve više učinkovitija i sposobnija vršiti više funkcija koje do jučer nije mogla. Takav razvoj nudi optimizam i priliku zdravstvenim sustavima diljem Svijeta da se odupru sustavu koji ih vodi u propast. TEC ima potencijal smanjiti troškove zdravstva, povećati pristupačnost sustava pacijentima i povećati prihode. Kao dokaz ovog trenda prilažu se podaci o vrijednosti *mHealth* tržišta, koje je u 2013. iznosilo 2,4 milijarde američkih dolara i predviđa se da će do 2018. to tržište vrijediti 21,5 milijardu dolara s godišnjom stopom rasta od 54,9%. To je otprilike devet puta povećanje tržišta u pet godina. Treba kazati i što je to *mHealth*, *mHealth* je skup tehnologija vezanih uz pružanje zdravstvene njege, a sastoji se od četiri člana:

- Mobilni operateri
- Prodavači uređaja
- Kreatori sadržaja
- Pružatelji zdravstvenih usluga [20]

Tržište *mHealth*-a raste, što je vidljivo i iz gore navedenih brojki, zbog razvoja novih proizvoda i usluga dostupnih krajnjim korisnicima. Predviđanja kažu kako će Europa do 2018. preteći Sjevernu Ameriku kao najveći igrač na *mHealth* tržištu. [20]



Slika 3. 1 Princip funkcioniranja *mHealth*-a [21]

Na slici 3.1 slikovito je prikazan način na koji se planira povezati uređaje, pacijente i medicinsko osoblje jednom kada se implementira digitalno zdravstvo.

### 3.2 Kako digitalizirati proces?

Digitalizacija je prihvaćanje digitalnih procesa u svakodnevnom životu i radu. [22]

Za provedbu digitalizacije procesa potrebno imati i odgovarajuće alate kao što su mreža računala, internet, stvoreni adekvatni softveri i ljude kao najvažnije faktore u digitaliziranju procesa. Potrebno je osigurati dovoljan broj stručnjaka iz različitih područja kako bi se pravilno izveo proces digitalizacije. Naime, potrebni su informacijski stručnjaci koji imaju znanja kako napraviti softver za prihvrat i obradu podataka, a da je jednostavan i praktičan za uporabu. Nadalje, potrebni su ljudi koji u detalje poznaju proces koji je potrebno digitalizirati kako bi se to sprovedlo na najbolji mogući način. Potrebna je i suradnja između odjela u kompaniji, jer digitalizacija, iako dugoročno isplativa, predstavlja investiciju koju treba odobriti odjel financija. Ovisno o kompleksnosti procesa, put iz analognog u digitalni svijet može biti dulji ili kraći, vrijeme pretvorbe ovisi i o početnom položaju procesa koji je potrebno digitalizirati, pod time se misli na razinu tehnološke izvrsnosti već postojećih računala i ostalih alata pomoću kojih je nemoguće sprovesti digitalizaciju. Cilj digitalizacije je napraviti proces učinkovitijim, ukloniti gubitke u obliku bespotrebnog trošenja vremena, koraka i papira. Gledano iz ovog kuta digitalizacija i *Lean*

filozofija imaju podosta zajedničkih karakteristika koje spojene u jednu daju koncept pametne bolnice koja će biti obrađena u sljedećem poglavlju.

### 3.3 Digitalizacija u zdravstvu

Broj aplikacija za pametne telefone na temu zdravlja se više nego udvostručio u prošle tri godine i dosegao brojku od 100 000 na Android i IOS platformama. Tome u prilog ide i proboj pametnih telefona, tako 70% britanskog stanovništva posjeduje pametni telefon. Najveća stopa rasta u prihvatanju pametnih telefona zabilježena je kod ljudi starije dobi. Uz aplikacije, jedan od ključnih faktora za razvoj *mHealth*-a su pametni uređaji za nošenje (eng. *wearables*), a posebno pametna odjeća opremljena bio-senzorikom (eng. *bio – sensing wearables*). Takvi uređaji sadrže svojstvo praćenja nekih procesa u organizmu, a neki od njih su digitalna pomoć pri slušanju, praćenje krvnog tlaka i probavni uređaji, kao što je pametna pilula koja bilježi način prehrane, nadalje, postoje kontaktne leće koje mjere razinu šećera u krvi, narukvice koje prate ritam srca, krvni tlak i potrošene kalorije. Najnovije inovacije na području odjeće su opremljene sličnim senzorima, stoga postoje pametne jastučnice koje reguliraju temperaturu jastuka, pametne deke koje mjere temperaturu organizma, itd. Većina tih uređaja je povezana s aplikacijom na pametnom telefonu na kojeg se šalju svi prikupljeni podaci. Upravo je TEC katalizator globalnog pokreta razvoja pametnih odjevnih predmeta. Tri karakteristike danas utječu na razvoja pametne odjeće:

- Pametna odjeća funkcionira jedino u suradnji sa softverom ( aplikacije na primjer)
- Postoji potreba za uređajima za praćenje funkcija organizma koji su jednostavni za korištenje i ne ometaju svakodnevni život
- Postoji veliki broj malih tvrtki koje se bave razvojem i primjenom pametnih odjevnih predmeta, te je tržište jako rascjepkano [20]

Na tržište *mHealth*-a uključile su se i farmaceutske kompanije sa 63% -tnim povećanjem broja jedinstvenih aplikacija u 2014. u odnosu na 2013. godinu. Očito postoji potreba za takvom vrstom informacije jer se broj preuzimanja u godinu dana povećao 197%. Tim aplikacijama je cilj educirati i obučiti pacijente kako pravilno koristiti lijekove i ostale proizvode. Primjena TEC-a najpotrebnija je i najlakša u državama u razvoju, u Africi primjerice, zbog velike potrebe za razvojem zdravstva, te zbog toga što postoji malo infrastrukture koja može ograničavati razvoj. Afrika ima 15 liječnika na svakih 100 000 stanovnika i 62% stanovnika živi u ruralnim sredinama gdje je dostupnost adekvatne medicinske njege gotovo nikakva. Stoga proboj pametnih telefona na afričko tržište ohrabruje implementaciju digitalnih zdravstvenih tehnologija uz male troškove kako bi se doseglo do populacije koja je bez mogućnosti zdravstvene njege. [20]

Prema [23] četiri su glavna izazova digitalne tehnologije za njenu učinkovitu primjenu u zdravstvenom sustavu:

- Averzija prema riziku – tradicionalni moto liječnika je “prvo ne načiniti zlo“ i otuda dolazi averzija prema svakom obliku rizika u zdravstvu.
- Regulacija – zdravstveni sustavi su izrazito kompleksni sustavi i donošenje pravih regulacija za primjenu novih tehnologija nije jednostavno, te odnosi mnogo vremena i novca. Nadalje, većina digitalnih aplikacija traži pristup podacima pacijenta, a to je jedna od najosjetljivijih skupina podataka. Usklađenost aplikacija s regulacijom podataka je ključan za uspjeh digitalnog zdravstva.
- Rascjepkanost i manjak međusobnog djelovanja – vrlo je teško implementirati digitalne tehnologije u zdravstvo zbog toga što svaka bolnica djeluje sama za sebe, čak i pojedini odjeli rade samostalno. Sve te interese treba usuglasiti i ujediniti kako bi se mogla izvesti transformacija zdravstva iz zastarjelih informatičkih sustava u digitalne.
- Dugi ciklusi prodaje – porast nabave nije isključio ni sektor zdravstva. Vrijeme potrebno od potpisivanja ugovora do dobave robe u bolnicu traje 12 i više mjeseci. Tako kompliciran sustav uzima previše vremena za izvršenje kupo-prodajnih aktivnosti i potrebno je ubrzati procese kako bi se omogućila primjena digitalnih tehnologija u zdravstvu.

Tijekom prva tri kvartala 2015.godine uočeno je povećano ulaganje financijskih sredstava u digitalne tehnologije. Takvo kretanje kapitala dovodi do većeg broja investitora i veće količine novca koju su spremni izdvojiti za osnivanje *startup*-ova, ili uložiti u već postojeće koji se bave implementacijom digitalnih tehnologija u postojeće zdravstvene sustave. [23]

Na slici 3.2 prikazan je trend ukupnog ulaganja u digitalno zdravstvo u svijetu u periodu od 2013. – 2015. godine. Iz slike 3.2 vidljiv je trend povećanja ulaganja u digitalno zdravstvo od početka 2013. godine do drugog kvartala 2014. godine, nakon koje slijedi streloviti pad i broja sklopljenih poslova i veličine investicija. Značajan oporavak počinje početkom 2015. godine što se tiče obujma uložених financijskih sredstava, dok je primijećen pad broja sklopljenih poslova u trećem kvartalu 2015. godine. Pad broja sklopljenih poslova u trećem kvartalu 2015. godine znači da je povećana vrijednost svakog pojedinog posla i to više nego u ijednom kvartalu ranije. U trećem kvartalu 2015. godine prosječni iznos investicije u digitalno zdravstvo iznosio je nešto više od 22 milijuna američkih dolara u svijetu.





Slika 3. 2 Ulaganja u digitalno zdravstvo po kvartalima od 2013. – 2015. g. [23]

Kao primjer trenda sve većeg ulaganja u digitalno zdravstvo potrebno je spomenuti Narodnu Republiku Kinu. Kina je prema [24], samo u 2014. godini uložila oko 700 milijuna američkih dolara u svoje digitalno zdravstvo. Prognoze govore kako će kinesko tržište digitalnog zdravstva rasti eksponencijalno u sljedećih nekoliko godina, odnosno da će se proširiti, s 3 milijarde dolara 2014. godine, na 110 milijardi dolara u 2020. godini. Kineska je politika preobraziti zdravstvo na sve moguće načine, od kojih su neki: način dijagnoze, liječenja, i postupanja s pacijentima, način rada liječnika i bolnica, uporaba IT tehnologija, itd. Kako bi to ostvarili potrebno je da svi igrači prihvate nova pravila i prilagode se kako bi implementacija digitalnih tehnologija u zdravstveni sektor bila uspješna. Sektor koji se bavi digitalnim tehnologijama mora steći partnerstva s bolnicama, liječnicima i ostalim sudionicima zdravstvenog sektora kako bi se stekle mogućnosti prihvaćanja novih tehnologija u zdravstvu. Druga je bitna činjenica da farmaceutske kompanije trebaju iskoristiti digitalne tehnologije kako bi poboljšale svoju prodaju i marketing, pružile velike količine informacija i podataka s ciljem pomoći istraživačkim centrima i olakšanja donošenja odluka o investiranju. Farmaceutske kompanije također stvaraju partnerstva s kompanijama iz IT sektora, jer je prepoznat trend kupovanja lijekova na internetu i kupcima treba omogućiti tu opciju razvijanjem kvalitetnih aplikacija, jednostavnih za korištenje. Potrebno je i napomenuti kako treba brzo reagirati na tržištu, jer su vremena takva da tko prvi iskoristi priliku ima veliku konkurentsku prednost. Tri trenda predstavljaju pokretače razvoja digitalnog zdravstva u Kini:

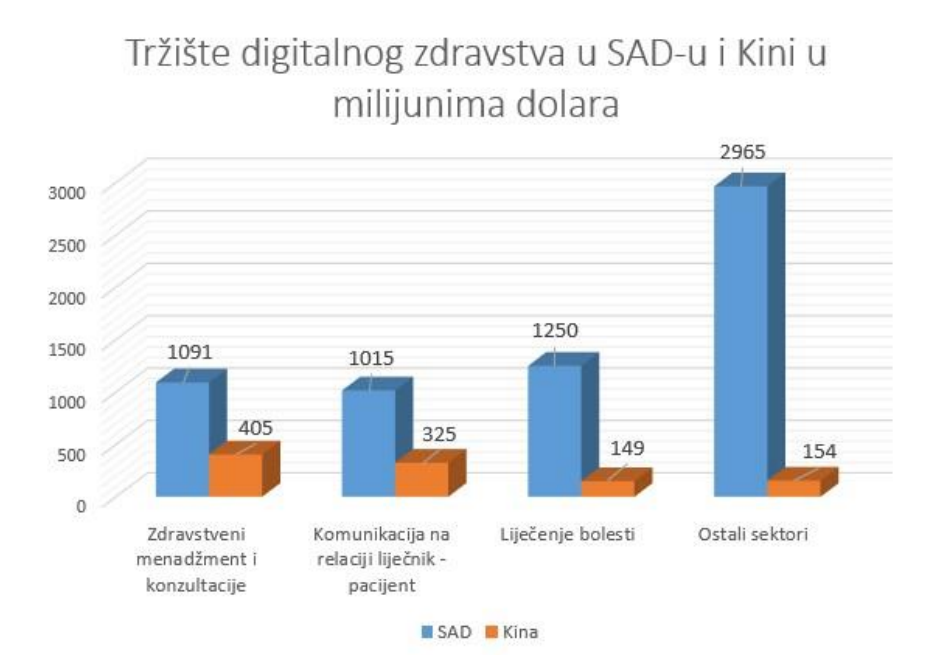
- Širokopojasno prihvaćanje novih tehnologija poput pametnih telefona, spremanje datoteka u oblake, analiza velikih količina podataka (eng. *Big Data Analytics*). Primjera radi 2014. godine, 40% stanovnika Kine posjedovalo je pametni telefon i koristilo ga najmanje tri sata dnevno.
- Kontinuirani trud i rad kineske vlade s ciljem rješavanja lošeg poslovanja bolnica i osiguravanja njege sve većem broju potrebitih.
- Prilagođavanje regulatornog okruženja kako bi se jednostavnije moglo investirati u digitalno zdravstvo. Primjerice, vlada je smanjila barijere u e-trgovini kako bi farmaceutskim kompanijama bilo jednostavnije se registrirati na internetu, te se prvi, receptom prepisani lijekovi prodani preko interneta, očekuju u 2016. godini. [24]

Usprkos svim preprekama, i nesnalaženjima u početku, preobrazba zdravstva ide dalje, te je jedna stvar sigurna – bit će to brza i masivna promjena. Plan je da novi digitalni alati pacijentima pružaju pristup visoko kvalitetnim zdravstvenim uslugama bilo kada, bilo gdje. Bolnice će pomoću digitalnih tehnologija moći poboljšati svoje procese, skratiti vremena i redove čekanja. Slika 3.3 prikazuje razlike u ulaganjima SAD-a i Kine u različita područja digitalnog zdravstva. [24]

Iz slike 3.3 je vidljivo kako Kina zaostaje za SAD-om, ali prepoznati trendovi i naponi svih odgovornih osoba o vođenju kineske politike njihovog zdravstvenog sustava, daju veoma ozbiljne naznake kako Kina postaje značajan igrač na tržištu digitalnog zdravstva, predstavljajući tako konkurenciju SAD-u.

Ostala područja koja pridonose razvoju digitalnog zdravstva u Kini su: 3D tiskanje kostiju ljudskog tijela, prijenosni ultrazvuk, razna ostala softverska i hardverska rješenja unutar bolnica. Za kraj je potrebno reći kako postoji mogućnost kreiranja potpuno novih poslova vezanih za digitalno zdravstvo, koji će biti traženi u bliskoj budućnosti. [24]

Bez obzira tretiraju li tvrtke promjene u zdravstvenim sustavima kao prijetnju ili priliku, trebaju reagirati trenutno. U digitalnom dobu zakašnjela reakcija, sva moguća zatezanja i odugovlačenja vode u neizvjesnost. Sve su to karakteristike digitalne revolucije koja nakon ulaska u sektore industrije, uslužne sektore, sektore obrazovanja ulazi i u sektore zdravstva vrlo značajnim koracima, prema gore navedenim primjerima. Stoga nije čudno kako zemlje s jakim gospodarstvima poput Kine i SAD-a, odvajaju značajna sredstva za digitalno zdravstvo.



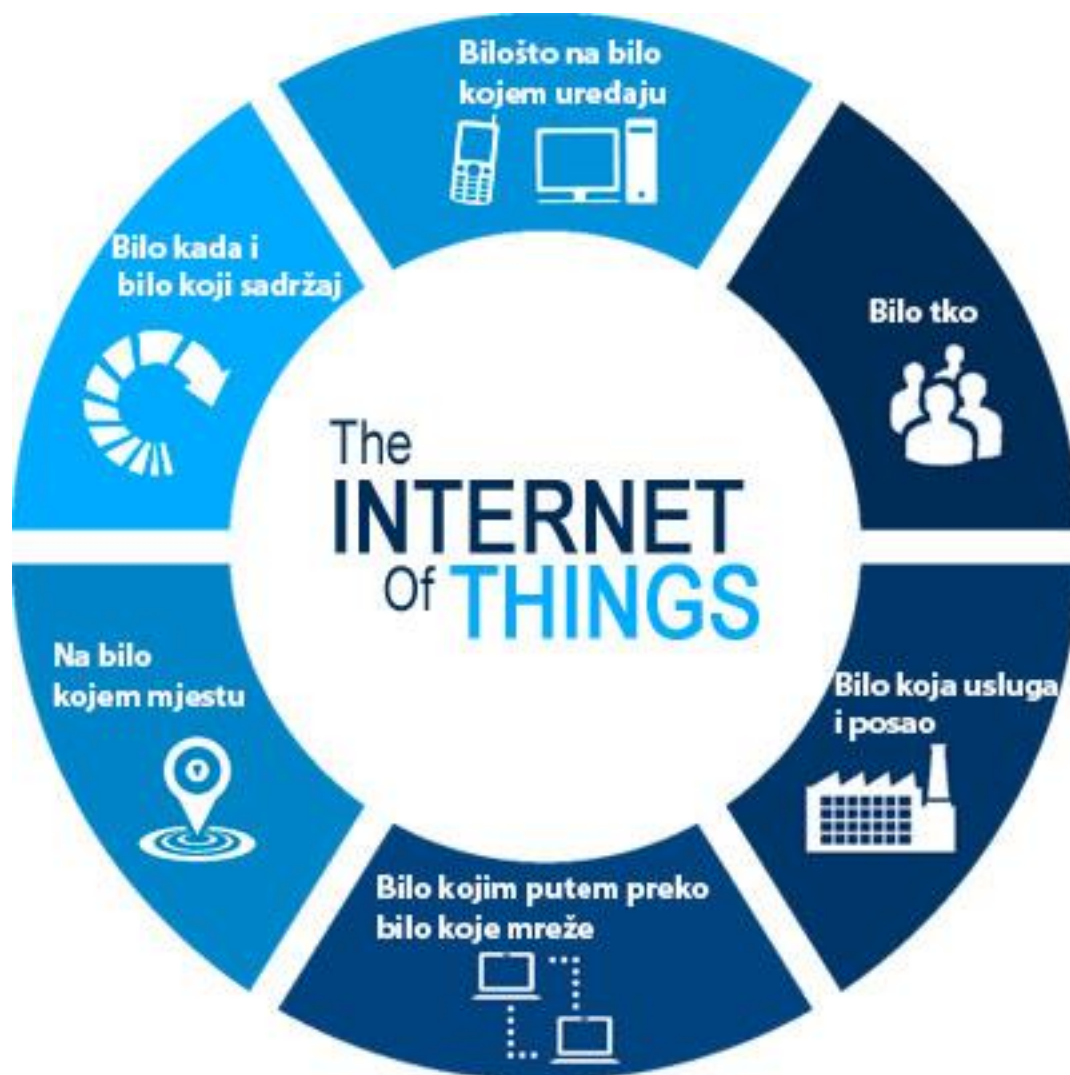
Slika 3. 3 Tržište digitalnog zdravstva u SAD-u i Kini [24]

### 3.4 Internet stvari (eng. *Internet of Things, IoT*)

*Internet of Things*, ili prevedeno na hrvatski internet stvari, odnosi se na međusobnu povezanost svakodnevnih objekata, opremljenih pametnim softverima, raznovrsnim senzorima koji im omogućuju prikupljanje i slanje različitih podataka, te međusobnu komunikaciju s drugim objektima. Zahvaljujući ubrzanom napretku IT tehnologija, IoT-u se otvara mnogo primjena u svakodnevnom životu. [25]

Naveden je primjer uporabe IoT-a iz prakse, naime industrija 4.0 neizvediva je bez primjene IoT-a, odnosno IoT je njezin temelj. Industrija 4.0 više nije koncept, prerasla je u stvarnost i iz dana u dan napreduje i razvija se. Mnogo je prednosti uporabe IoT-a, uz navedenu komunikaciju između objekata, moguća je i komunikacija objekata i ljudi. Praćenjem stvarnog stanja opreme u svakom trenutku možemo znati u kakvom je stanju, odnosno prema tim podacima odrediti vrijeme kada ju je potrebno održavati. Kao i uvijek, glavni je cilj maksimalno iskoristiti raspoložive kapacitete i raspoloživo vrijeme, kako bi se dobio proces što bliži idealnom.

Uvidjevši sve mogućnosti IoT-a u industriji, kako bi unaprijedili zdravstvo i njegove procese, dolazi do uvođenja IoT-a u bolnice i ostale zdravstvene ustanove. Uvođenjem IoT-a u bolnice, uz procese digitalizacije i uvođenja *Lean* alata, dobiva se koncept pametnih bolnica o kojima će nešto više riječi biti u sljedećem poglavlju.



Slika 3. 4 Internet stvari (IoT) [26]

Slika 3.4 zorno prikazuje gotovo neograničene mogućnosti primjene IoT-a. U bliskoj budućnosti biti ćemo svjedoci primjene svih ovih tehnologija u različitim područjima s ciljem činjenja života kvalitetnijim i boljim. Zahvaljujući infografici sa slike 3.4 moguće je shvatiti glavnu ideju interneta stvari, a to je spajanje dosad nespojivih stvari, odnosno omogućuje se komunikacija između uređaja i čovjeka koja dosada nije bila moguća.

## 4. PAMETNA BOLNICA

U ovom se poglavlju obrađuje pojam pametne bolnice kao spoja ranije definiranih pojmova *Lean* menadžmenta, digitalizacije, interneta stvari i ostalih. Objašnjene su i definirane potrebe za konceptom pod imenom pametna bolnica.

### 4.1 Uvod u pametne bolnice

Kako bi se mogao razumjeti koncept pametne bolnice potrebno je dobiti uvid u prethodno navedene pojmove. Za pravilno shvaćanje pojma pametne bolnice nužno je znati što je to digitalizacija, *Lean* menadžment, IoT, svjetski trendovi, itd. Najjednostavnije rečeno pametna bolnica predstavlja sinergiju zdravstvenih usluga, digitalizacije, IoT-a, te strategija poput *Lean* menadžmenta. Pojam pametne bolnice razvijen zbog potreba za kvalitetnijim pružanjem njege pacijentima kojih je sve više i više, a broj bolnica, kao ustanova je sve manji i manji prema [23]. Kao što postoje industrijske revolucije, industrija 4.0 je već započela, tako je došlo vrijeme i za revoluciju zdravstvenog sustava. Zastarjele bolnice s neučinkovitim procesima stvaraju teret kako zaposlenicima tako i korisnicima istih. Pametna bolnica predstavlja tu revoluciju, a u sljedećih nekoliko stranica detaljnije će se objasniti što se pod tim pojmom točno krije.

### 4.2 Struktura pametne bolnice

Kao i svaka opća bolnica, pametna bolnica se sastoji od karakterističnih dijelova koji su prema potrebama ovog rada razvrstani na sljedeći način:

- Ulaz, prijem i izlaz
- Pametna bolnička soba
- Administrativni odjel
- Bolnička hrana i kantina
- Odjel hitne pomoći

#### Ulaz, prijam i izlaz

Prilikom posjeta bolnici svaka se osoba registrira te joj se izdaje pametna kartica. U kartici su uneseni vaši privatni podaci i slika, a osigurana je PIN-om tako da informacijama o vašem zdravlju ne može bilo tko pristupiti. Osim toga na njoj se nalazi zdravstveno osiguranje, povijest svih prijašnjih bolesti, podaci o vašem liječniku. [27]

Neke od prednosti kartice:

- Poboljšani proces identifikacije pacijenta

- Poboljšana kvaliteta zdravstvene njege
- Poboljšana administrativna učinkovitost
- Poboljšana privatnost i sigurnost [27]

Slika 4.1 predstavlja tok prijave pacijenta putem pametne kartice koja se pri ulasku u bolnicu skenira na *Smart Consulting Service* uređaju. Provjere se vitalni znakovi na uređaju, a kroz daljnji proces vodi vas sam sustav, te vas upućuje kod prvog slobodnog liječnika. Smanjuje se potreba za medicinskim sestrama koje bi morale biti kod prijave pacijenta, a vrijeme koje bi inače proveli u čekaonici smanjeno je na minimum. [28]



Slika 4.1 Postavljeni kiosci na ulazu u bolnicu [28]

Nakon što je liječnik odradio pregled te propisao određene lijekove ponovo se prijavite na *Smart Consulting Service* uređaju. Pametnom karticom plaćate lijekove i odmah ih podižete pri izlasku iz bolnice. [28]

Iz slike 4.2 vidljivo je kako je zamišljeno sučelje jednog od kioska za prijavu, odnosno odjavu pacijenata. Interaktivna podloga osjetljiva na dodir pruža osnovne informacije o trenutnom stanju pacijenta, te nudi mogućnost usmenog savjetovanja s liječnicima ili medicinskim sestrama.



Slika 4.2 Ekran osjetljiv na dodir na ulazu u bolnicu [28]

### Pametna bolnička soba

Prema [29] kako sve stvari postaju polako digitalne, tako ovaj trend slijede i bolničke sobe. Neki od primjera prihvaćanja ovih trendova su digitalni znakovi po sobama, *Smart TV* za praćenje i edukaciju pacijenata o njihovom trenutnom zdravstvenom stanju. *Smart TV* služit će i za primanje i prikazivanje laboratorijskih rezultata pretraga. Sljedeći elementi su tableti i ostali prijenosni pametni uređaji koji omogućuju stvaranje međusobno povezanog zdravstvenog sustava unutar bolnice. Napredak IT sektora omogućuje korištenje blagodat tih tehnologija u različitim područjima života, pa tako i u bolnicama. Prednost korištenja svih gore navedenih uređaja, uz olakšan rad zaposlenicima, je skraćivanje potrebnog vremena za obavljanje administracije kako bi se mogli baviti onime što najbolje znaju – liječiti pacijente. Cilj pametnih bolničkih soba je uključivanje pacijenata u proces liječenja, uz sve prednosti naprednih digitalnih tehnologija, kako bi se boravak u bolnici učinio maksimalno ugodnim, sigurnim i učinkovitim. Kako bi poduprli trend preoblikovanja bolnica uključili su se i svjetski igrači poput Samsunga sa svojim televizorima opremljenim tele-zdravstvenim uslugama, a rezultati toga vidljivi su u *Kaiser Permanente Panorama City Hospital* u Južnoj Kaliforniji gdje su primijetili 8% povećanje u broju pacijenata koji su bili svjesni svoga zdravstvenog stanja i upoznati s njime. Zamijetili su i 12% povećanje zadovoljstva pacijenata. Kako bi poboljšali uvjete pacijentima i približili im zdravstvo, sastavni dio svake pametne bolničke sobe su tableti za pacijente sa svim dostupnim informacijama o potencijalnim bolestima i edukacijskim materijalima, te sustavima pomoću kojih liječnici i medicinske sestre mogu pratiti koliko je modula pacijent proučio i koliko ga određene stvari zanimaju.

Prema [30] navedeno je nekoliko karakterističnih komponenata bolničke sobe budućnosti, međutim nerealno je za očekivati sve nabrojane komponente budu u svakoj sobi:

#### 1. Pametna pilula

Inteligentne pilule se trenutno koriste za "dijagnozu bolesti probavnog sustava" poput Crohnove bolesti i raka debelog crijeva.

#### 2. Ultrazvuk spojen na pametni telefon

Istraživači razvijaju ručni uređaj koji se putem USB sučelja spaja na pametni telefon.

Primjena takvog uređaja predstavlja veliku važnost u područjima u razvoju gdje je pristup medicinskim uslugama ograničen.

#### 3. Personalizacije okruženja sobe

Pacijenti će imati mogućnosti daljinskog upravljanja stvarima unutar sobe poput pomicanja zavjesa, gašenja svjetala te naručivanja hrane. Također je i dostupan pristup internetu. Prototipi s ovakvim mogućnostima se trenutno testiraju.

#### 4. Medicinski trikorder

Nazivom posuđenim iz znanstveno fantastičnog serijala "Zvezdane staze", ovakav uređaj bi prikupljao i analizirao podatke o zdravlju pacijenta te ih uspoređivao s elektronskim medicinskim kartonima. Uređaj bi također posjedovao mogućnost "simuliranja" toka liječenja određenim lijekovima u svrhu određivanja najboljeg postupka liječenja. Vojni istraživači su trenutno u konceptnoj fazi razvoja tehnologija vezanih uz ovakav uređaj.

#### 5. Umjetna maternica

Koncept umjetne matrice podrazumijeva spremnike ispunjene plodnom vodom i embrionalnom pupčanom vrpcom pričvršćenom na pumpe koje reguliraju dovod hranjivih tvari i odvod nečistoća. Slične metode su korištene kod nekih životinjskih vrsta, ali još uvijek je cijeli koncept na teoretskoj bazi. Ovakav primjer uplitanja tehnologije može podići i mnoga etička, te moralna pitanja koja je prvo potrebno riješiti.

#### 6. Monitor zdravstvenog stanja

Provlačenjem kartice medicinskom osoblju će biti prikazani bitni podaci o pacijentovom trenutnom stanju, na monitor u sobi, ali i dobivenim rezultatima pretraga te općenito predstojećim zahvatima. Medicinske sestre će imati pristup podacima kao što su povijest bolesti i potrebne terapije. Prototipi su također u testiranju.

#### 7. Centralizirani sustav infuzije

Medicinske sestre više neće trebati ručno određivati infuziju nego će infuziju pomoću programa automatski namještati centralizirani sustav infuzije postavljen u bolničkoj sobi.

#### 8. Pametni krevet

Kako bi se izbjeglo spajanje pacijenta na veliki broj uređaja za praćenje zdravstvenog stanja, pametni krevet može pratiti ključne vitalne znakove poput: tjelesne temperature, krvnog tlaka i broja otkucaja srca dok pacijent spava. Sve prikupljene informacije mogu se bežično poslati liječnicima na mobitel ili email. Ovaj projekt se nalazi u razvojnoj fazi u Europi. Već su razvijene komponente pametnog kreveta, poput pametnih deka i jastučnica.

#### 9. Tiskanje organa

Složena tehnologija 3D tiskanja s mogućnostima stvaranja tkiva adekvatnog za transplantaciju, zaobilazeći potencijalno duge procese čekanja prihvatljivog donatora. Uređaji koji su trenutno u primjeni ne služe za izradu cijelih organa.

#### 10. Robotski kirurg

Roboti su u primjeni već od 1980-ih. Često se koriste pri operacijama srca, mozga, crijeva te pedijatrijskim i ortopedskim operacijama i zahvatima. Roboti imitiraju ljudske ruke omogućujući kontroliranu ponovljivost mnogih radnji.

#### 12.1 Sigurnost lijekova



Sustav za izdavanje lijekova koji koristi bar kodove i tehnologije skeniranja smanjio bi mogućnost izdavanja pogrešnog lijeka.

### 12.2 Personalizirani lijekovi

Istraživanje terapije genima pružiti će personalizirane lijekove. Liječnici će imati potpuni pristup našim genomima te će stoga moći predvidjeti moguća međudjelovanja između lijeka i tijela. Značajno će se smanjiti štetna međudjelovanja univerzalnih lijekova. Mnogo se radi na ovakvom principu liječenja, i istraživači pretpostavljaju da ćemo imati personaliziran način liječenja već za desetak godina.

Slika 4.3 prikazuje izgled koncepta pametne bolničke sobe prema [31]. Uz futurističan dizajn, karakteristika sobe budućnosti je i pod na kojemu nema ni jednog uređaja.



Slika 4.3 Bolnička soba budućnosti [31]

### Administrativni odjel

Administracija bolnice jedna je od najvećih industrija u SAD-u. Administratori u bolnicama ključni su da zdravstvene ustanove djeluju učinkovito i pružaju najbolju moguću njegu pacijentima. Oni se bave svim vrstama poslovnih zadataka od kojih su neki: zapošljavanje, određivanje budžeta, odnosi s javnošću, briga o pravima pacijenata, briga o financijama i ostali administrativni poslovi. Administratori u bolnicama često drže visoko plaćene pozicije s puno poslovnih izazova i potencijalnih nagrada za dobro poslovanje. Postoje projekcije koje kažu kako će zapošljavanje ljudi na administracijske poslove u medicinskim i zdravstvenim ustanovama, od 2012. godine do 2022. godine, porasti 23%. Neka moguća mjesta zaposlenja administratora specijaliziranih za zdravstvo su:

- Zdravstvene ustanove
- Bolnice

- Domovi za nemoćne
- Rehabilitacijski centri
- Zdravstvene osiguravajuće kuće
- Ostala poduzeća povezana sa zdravstvom [32]

Iz svih gore navedenih činjenica vidljivo je kako bolnice nisu samo liječnici i ostalo specijalizirano medicinsko osoblje, već veliki utjecaj na poslovanje bolnica i drugih sličnih ustanova imaju i ljudi iz sjene, odnosno administratori. Pacijenti uglavnom ne dolaze u izravan kontakt s administratorima i stoga možda postoji doza neshvaćanja njihove uloge u cijelom tom kompleksnom procesu. Kako za današnje bolnice, tako i za pametne bolnice je nužno imati kvalitetne ljude na administrativnim mjestima, ljude koji će imati znanja i iskustva kvalitetno voditi bolnice, koje će u budućnosti biti još kompleksniji sustavi.

Činjenice koje dokazuju važnost bolničke administracije su, prema [33] njihovi troškovni udjeli u ukupnim troškovima zdravstva. Tako je na primjer udio troškova administracije u ukupnim troškovima bolnica u SAD-u 25%, što je više od 20 milijardi američkih dolara, dok je u Kanadi 12% u 2011. godini. Od 2000. do 2011. godine udio troškova bolničke administracije u BDP-u SAD-a porastao je s 0,98% na 1,43%. Uzevši Kanadu za primjer, njima je udio administrativnih troškova u BDP-u 0,41% u 2011. godini.

#### Bolnička hrana i kantina

Čest problem pacijenta koji se oporavlja od zahvata je taj da ga izgled bolničke hrane odbija od jela koje je prijeko potrebno u ostvarivanju potpunog i pravovremenog oporavka. Nije stoga čudno što nerijetko dio obroka ostane nepojeden. Jednostavno izgled hrane, a kasnije i okus odbijaju pacijenta od jela, što je kontraproduktivno. Da bi takvo nešto izbjegli treba se poboljšati ne samo okus nego i izgled obroka. Čak i male preinake u dekoraciji i serviranju jela mogu obroke napraviti pristupačnijima. Nije ideja zamijeniti cijelo osoblje kantine i njih proglasiti krivcima za nedovoljnu kvalitetu hrane. Odgovornost je podijeljena, od odjela financija koji određuje budžet, do kuhara i ljudi koji sastavljaju meni. Prema [34] razvijen je sustav EMO – *Electronic Meal Ordering*. EMO je sustav pomoću kojeg pacijent na ekranu osjetljivom na dodir odabire željeno glavno jelo i informacija se potom šalje u kantinu. Sustav EMO se koristi u *Royal Bournemouth* bolnici, UK. Naravno da je određeno vrijeme u danu do kojeg se primaju narudžbe kako bi osoblje kantine na vrijeme pripremilo sve potrebne obroke.

Prehrana pacijenta je svakako bitan dio bolnice i nikako ne smije biti zanemarena u konceptu pametne bolnice kakvu pacijent 21. stoljeća treba i zaslužuje. Bolnička kantina je mjesto na kojemu se spremaju i poslužuju jela za medicinsko osoblje i pacijente. Kvalitetna prehrana potrebna je pacijentima kako bi se bolje oporavljali, ali ne treba zanemariti ni potrebe osoblja koji se također služe uslugama bolničke kantine.

Slika 4.4 predstavlja shemu funkcioniranja EMO sustava. Potrebno je naglasiti kako svaka narudžba prolazi provjeru nutricionista, kako pacijent ne bi mogao naručiti obrok koji, zbog svojeg stanja, ne smije konzumirati.



Slika 4.4 Sustav naručivanja hrane iz kreveta [34]

#### Odjel hitne medicine (OHM)

Zbog povećanja broja pacijenata, povećanja zahtjeva i složenosti medicinske skrbi, odjeli hitne medicine, već ranije skraćeno pisani kao OHM, suočeni su s problemom preopterećenosti i slabije učinkovitosti rada, kao što je i ranije spomenuto. Stoga se za rješavanje problema nameće potreba definiranja procesa rada u OHM-u. Učinkovitim upravljanjem procesa rada povećat će se djelotvornost i učinkovitost OHM-a što je prijeko potrebno. Proces u OHM-u započinje trijažom. Trijaža je formalan proces pomoću kojeg se svi pacijenti procjenjuju odmah nakon dolaska u OHM. Njome se određuje hitnost pacijentovih tegoba te se procjenjuje dozvoljeno i očekivano vrijeme čekanja na prvi pregled liječnika. Trijažna kategorizacija omogućuje i osigurava ispravnu i pravodobnu procjenu svih pacijenata koji dolaze u OHM. Cilj je sustav rada, temeljen na čekanju u redu, kakav je sada u praksi u mnogim svjetskim i hrvatskim bolnicama, zamijeniti organiziranim trijažnim pristupom hitnom pacijentu što će u konačnici rezultirati boljim upravljanjem i boljim kliničkim rezultatima u odjelima hitne medicine. Očekivani krajnji rezultati su bolja usluga pacijentu, smanjenje trošenja vremena na nepotrebne stvari, smanjenje troškova OHM-a, itd. [35] OHM je jedan od najviše istraživanih odjela na kojima su najviše primjenjivani postupci *Lean* strategije i digitalizacije s ciljem gore navedenih poboljšanja. Kako bi se olakšao pristup pacijentima u OHM, moguće bi bilo uvesti *Smart Consulting Service* i u taj odjel, a ne samo u opće i specijalizirane bolnice. Na taj način izbjegle bi se potrebe lutanja pacijenata po hodnicima

i obaveznog čekanja u redu na šalteru. Takvim preustrojem s minimalnim uloženim trudom, ali značajnijim financijskim ulaganjima u kratkom vremenu sustav bi bio podosta organiziraniji. Naravno ne treba očekivati rezultate preko noći jer je potrebno educirati medicinsko osoblje, ali i pacijente na novi sustav u OHM-u.

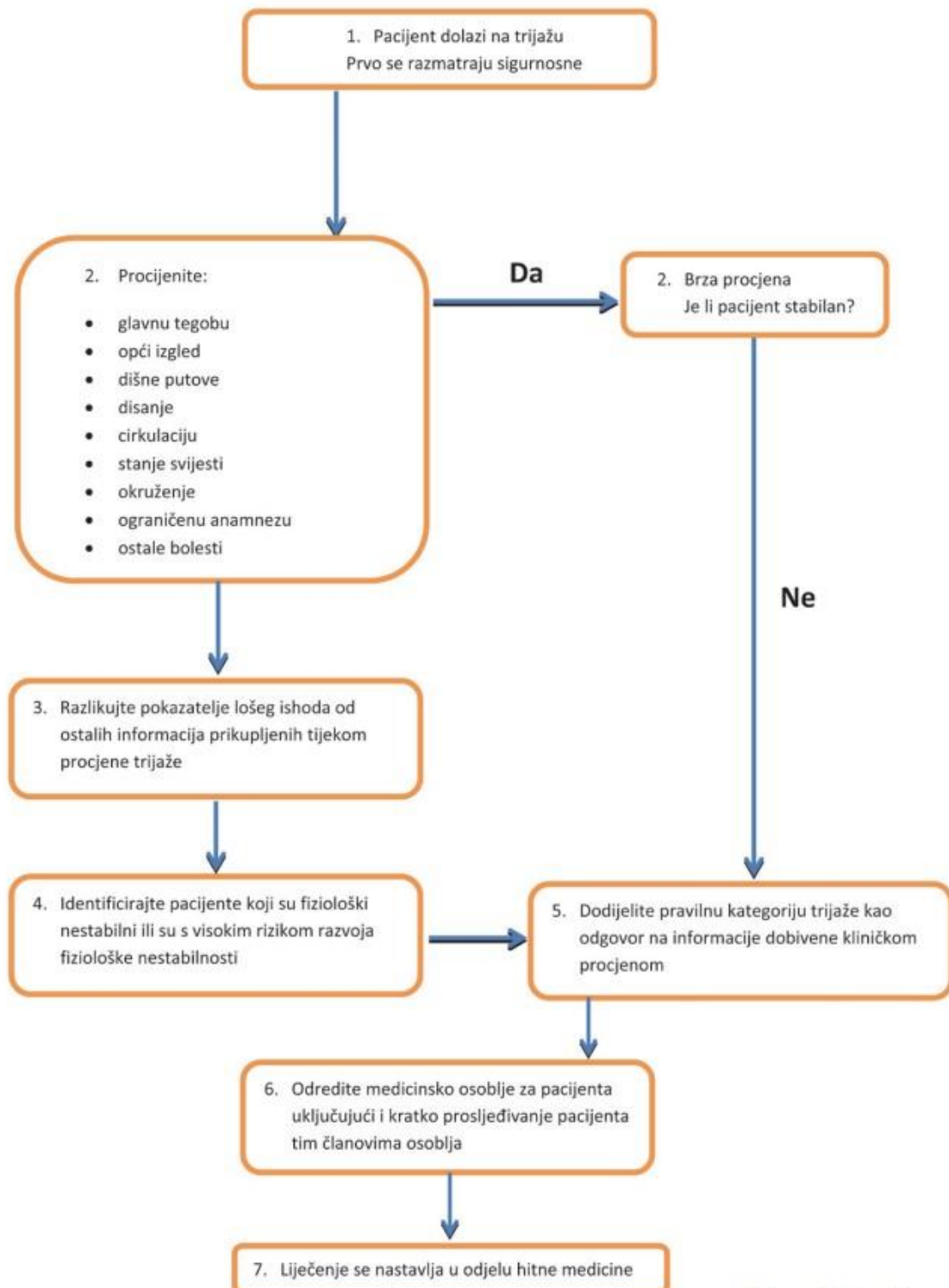
Tablica 4.1 ATS trijažna kategorizacija [35]

ATS kategorija	Maksimalno vrijeme čekanja na početak pregleda liječnika	Pokazatelj učinkovitosti (%)
1	Odmah	100
2	10 minuta	80
3	30 minuta	75
4	60 minuta	70
5	120 minuta	70

Tablica 4.1 prikazuje australsko-azijsku ljestvicu trijaže (ATS). ATS je stvorena kako bi omogućila brzu procjenu i medicinsku pomoć svim pacijentima koji dođu na OHM. Bezuvjetan je princip, unutar tog okvira, da nije ni klinički ni etički odgovorno očekivati od bilo koje grupe ljudi da rutinski čeka duže od dva sata na medicinsku pomoć u odjelu hitne medicine, OHM. Prema tablici 4.1 pacijenti s kategorijom hitnosti 1, moraju biti u 100% slučajeva odmah privrgnuti najčešće reanimaciji, dok se za kategoriju hitnosti 2, tolerira 20% slučajeva u kojima pacijenti s tom kategorijom čekaju dulje od 10 minuta. [35]

Primjetan je trend kako su dopuštena veća odstupanja u čekanju pacijenata s nižim kategorijama hitnosti, što je o logično, jer prve dvije kategorije predstavljaju direktno ugrožen život pacijenta. Kako je vidljivo iz tablice 4.1 najveće dopušteno odstupanje od predviđenih vremena čekanja je 30% u slučajevima pacijenata s kategorijama hitnosti 4 i 5.

Na slici 4.5 prikazan je dijagram postupka trijaže u koracima kojima su definirane sve potrebne aktivnosti koje medicinsko osoblje treba kako bi znalo reagirati u određenoj situaciji.



Slika 4.5 Proces trijaže [35]

U pametnim bolnicama, prema teorijski provedenoj analizi ovakvu proceduru bi prolazili pacijenti na kioscima (*Smart Consulting Service*) u individualnim razgovorima s medicinskim osobljem preko monitora. Individualan pristup doveo bi do kvalitetnije usluge i učinkovitijeg procesa.

## 5. PRIMJENA *LEAN* ALATA I DIGITALIZACIJA PROCESA U KBC-U ZAGREB

U ovom su poglavlju predstavljani i analizirani rezultati provedenog istraživanja procesa trijaže na odjelu hitne medicine kliničkog bolničkog centra Zagreb, kako bi se dobio uvid u kvalitetu procesa i predložila moguća poboljšanja pomoću *Lean* alata i digitalizacije.

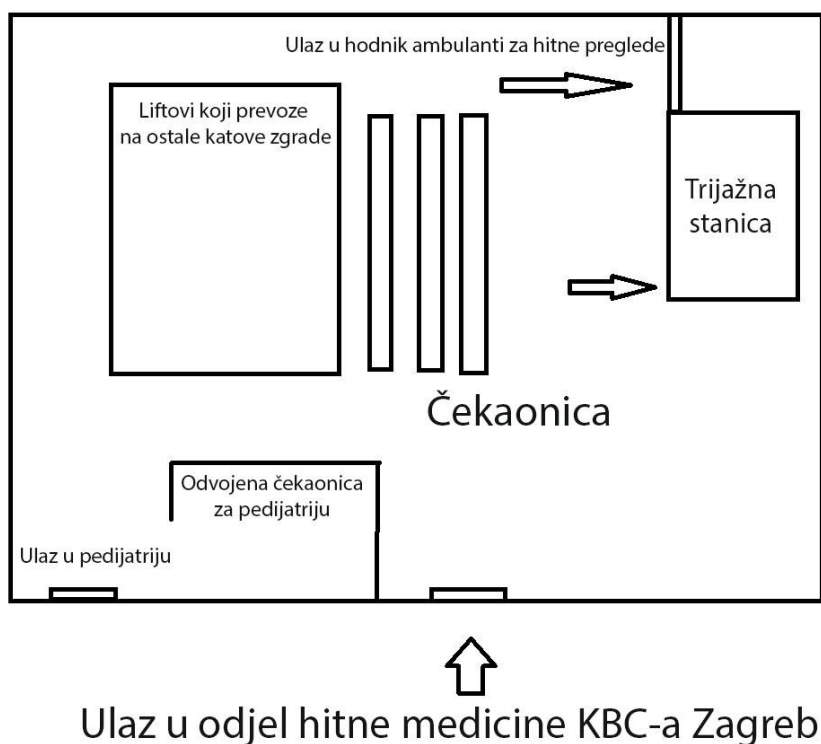
### 5.1 Uvod u praktični dio

Zadaci za praktični dio završnog rada obavljani su na kliničkom bolničkom centru Zagreb (KBC Zagreb), točnije na odjelu hitne medicine u periodu od 26.01.2017 do 10.02.2017. Hitni prijem je odabran iz više razloga, prvi je taj što ga je preporučio ravnatelj KBC-a Zagreb, prof.dr.sc. Ante Ćorušić na zahtjev mentora prof.dr.sc. Nedeljka Štefanića. Drugi razlog je velik broj primjena *Lean* menadžmenta na odjele hitne medicine u svijetu. Istraživanje i analiza provedeni su uz veliku pomoć i uslužnost zaposlenika, od doc.dr.sc. Ivana Gornika koji nas je primio do medicinskih sestara i tehničara. Cilj provedenih istraživanja je dobiti uvid u način funkcioniranja hitnog prijema, točnije procesa trijaže kojeg svaki hitni pacijent mora proći, probleme s kojima i medicinsko osoblje i pacijenti susreću, te primjena *Lean* alata na jedan bolnički proces i prijedlog koncepta digitalizacije jednog procesa unutar odjela. Za implementaciju *Lean* strategije odabran je proces trijaže, koji će se analizirati pomoću VSM alata, detaljno objašnjenog ranije. Predloženi koncept digitalizacije odnosi se na aktivnost unutar procesa trijaže koja je odabrana u dogovoru s medicinskim osobljem. Važno je dobiti uvid u opću sliku funkcioniranja odjela, prostorni raspored soba za preglede, soba za opservacije i ostalih elemenata bitnih za funkcioniranje odjela kako bi se moglo ući u dublju analizu procesa unutar odjela.

### 5.2 Prostorni raspored hitnog prijema

Hitni prijem nalazi se na jugoistočnom ulazu u KBC Zagreb, u prizemlju prve zgrade nakon ulaza. Postoje dva ulaza, jedan za vozila hitne pomoći i jedan za pacijente koji su stigli samostalno. Prolaskom kroz ulazna vrata ulazi se u čekaonicu i na desnoj strani nalazi se, fizički odvojena, prostorija u kojoj rade trijažne sestre i administratorice. U dnevnoj smjeni u trijažnoj stanici radi jedna trijažna medicinska sestra, te dvije administratorice. Nedaleko od trijažne stanice nalazi se hodnik s jedanaest soba za hitne preglede podijeljenih prema vrsti specijalizacije na jednoj strani, te dva pulta s hodnikom između njih i četiri kreveta za kratkotrajnu opservaciju na drugoj strani. Na kraju hodnika nalazi se prolaz za ulazak u sobu za dugotrajne opservacije koja ima devet

kreveta. Blizu ulaza za pacijente dopremljene vozilom hitne pomoći nalazi se laboratorij u kojemu se vrše analize krvi i urina, te dvije sobe za reanimaciju pacijenata s trijažnim kategorijama hitnosti 1 i 2. U sobe za CT i rendgen ulazi se iz čekaonice. Za ovakav izgled prostornog rasporeda može se zaključiti da je kompaktan sa sobama za pregled u jednom hodniku i ostalim ključnim prostorijama u neposrednoj blizini. Međutim, nakon razgovora s medicinskim tehničarem, napomenuto je kako bi bilo bolje da je raspored soba u polukružnom tlocrtu, koji bi omogućio jednaku udaljenost s početne točke do svake sobe, dok na sadašnji način postoji velika razlika u udaljenostima između sobe 1 i sobe 11. Slika 5.1 prikazuje tlocrt prizemlja zgrade KBC-a Zagreb u kojemu se nalazi odjel hitne medicine.



Slika 5. 1 Tlocrt odjela hitne medicine

Slika 5.2 prikazuje pročelje zgrade kojoj je prizemlje rezervirano za odjel hitne medicine. Kao što je već ranije spomenuto postoje dva ulaza, prema slici 5.2, lijevi za pacijente koji su stigli samostalno i desni za pacijente dovezene vozilima hitne pomoći.





Slika 5. 2 Ulaz u odjel hitne medicine KBC-a Zagreb [36]

### 5.3 Funkcionalni opis hitnog prijema

U ovom poglavlju bit će opisan proces koji pacijent i trijažna medicinska sestra prolaze u odjelu hitne medicine KBC-a Zagreb. Ulaskom u odjel pacijent se javlja na pult na kojem mu trijažna medicinska sestra određuje kategoriju hitnosti prema navedenim tegobama ili uputnici od liječnika opće prakse. Ovisno o kategoriji hitnosti (najčešće su 3, 4, i 5) pacijent mora kraće ili dulje čekati na poziv liječnika ili medicinske sestre iz ambulate za hitne preglede koja odgovara tegobama koje je zapisala trijažna sestra. Kako su ranije spomenute trijažne kategorije 3, 4 i 5 najčešće, tako su pripadajuća maksimalna vremena čekanja 30min, 1h i 2h. Pacijent može biti pozvan i ranije, ovisno o zauzetosti ambulanti. Treba napomenuti kako se događa da pacijent čeka i više od dopuštenog maksimalnog vremena, što nikako nije preporučljivo, ali uslijed mnogo faktora koji sudjeluju u odvijanju procesa na odjelu hitne medicine zna doći do presijecanja, čepova i neočekivanih situacija. Nakon što je pacijent prozvan odlazi u odgovarajuću ambulantu na prvi pregled na kojemu liječnik utvrđuje stanje pacijenta, te po potrebi, propisuje terapije i pretrage. Pacijent se tada ili vraća u čekaonicu ili ostaje na krevetu zbog potrebe privremenih opservacija. U prosjeku čekanje na nalaze traje jedan do dva sata. Potom liječnik ponovo proziva pacijenta i on odlazi u istu ambulantu na sekundarni pregled kako bi liječnik analizirao nalaze i donio odluku u vezi pacijenta. Pacijent može biti pušten kući, ostati u sobi za duže opservacije, ili biti prebačen na odgovarajući odjel koji se ne nalazi u sklopu hitne medicine. Nakon donesene odluke proces praćenja pacijenta unutar odjela hitne medicine završava. Iz perspektive trijažne medicinske sestre stvari izgledaju malo drugačije, stoga je potrebno sagledati cijeli proces iz što više kutova kako bi se mogli donijeti pravovaljani zaključci na temelju objektivnih pokazatelja. Naime, nakon što medicinska sestra trijažira pacijenta, ona unosi sve njegove podatke u bolnički informacijski sustav – BIS. Ova aktivnost traje dulje ili kraće ovisno o količini podataka koje je potrebno unijeti i o pravilnom funkcioniranju samog sustava. Unos podataka traje dulje ako pacijent nije u sustavu i ako sestra mora u tom slučaju unijeti njegove osobne podatke, što nerijetko zna biti dosta izazovno.

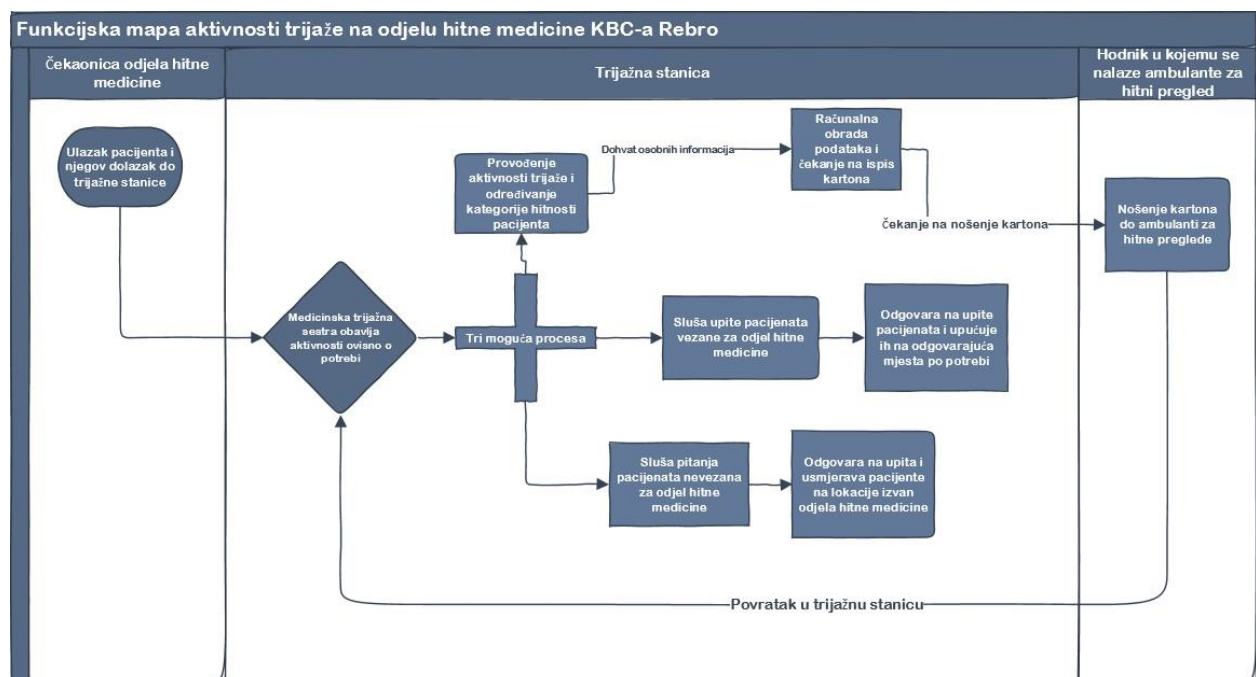


Nakon toga sestra ispisuje pacijentov karton i odlaže ga na stol, te ovisno o gužvi na trijažnom pultu i kategoriji hitnosti prethodnog pacijenta, dulje ili kraće ostavlja karton na stolu. Dok god karton stoji odložen nema teoretske šanse da pacijenta prozovu, jer njegov karton još nije pred odgovarajućom ambulantom za hitni pregled. Uobičajeno, nakon što se nekoliko kartona skupi, sestra ustaje sa svog radnog mjesta i nosi kartone pred ambulante kojima pripadaju. Za to vrijeme najčešće ju nitko ne mijenja, stoga sestra zna pričekati da se svi pacijenti izredaju, ili ako to nije moguće, otići i ostaviti pacijente da još malo pričekaju kako bi omogućila prethodno upisanim pacijentima da ih se prozove. Nakon što sestra odnese kartone i vrati se na svoje osnovno radno mjesto, u trijažnu stanicu, završava njezina briga za pacijente čije je kartone odnijela. Uz ovaj proces, trijažna medicinska sestra sudjeluje u još dva sporedna prepoznata procesa. Prvi od ostala dva procesa je slušanje i odgovaranje na pitanja pacijenata, koja su vezana uz odjel hitne medicine kao što su pitanja pratnje o pacijentima koji se pregledavaju, žaljenja pacijenata na, prema njima, preduga čekanja, pomoć hitnijim pacijentima i slično. Drugi od dva sporedna procesa je slušanje upita pacijenata koji nemaju nikakve veze s odjelom hitne medicine. Trijažna medicinska sestra uljudno posluša pacijenta i da mu povratne informacije, iako to nije u njenom opisu posla. Upiti pacijenata su najčešće o lokacijama ostalih zgrada u sklopu kompleksa KBC-a Zagreb, nerazumijevanje uputnica i mjesta na koja su upućeni od strane liječnika opće prakse. Trijažne medicinske sestre rade u smjenama od po dvanaest sati, sa četrdeset pet minuta pauze, koju prema iskazima, ne iskoriste u potpunosti zbog prirode posla, odnosno načina na koji je organiziran. Iako se za potrebe ovog rada ne promatraju, potrebno je svakako navesti i proces kojim liječnici izvršavaju svoje aktivnosti. Njihove aktivnosti počinju nakon što medicinska sestra donese karton pacijenta pred neku od jedanaest ambulanti za hitne preglede. Već je i ranije spomenuto kako liječnici prvo obavljaju inicijalne preglede pacijenata i propisuju potrebne pretrage, te nakon njihove odrade, na sekundarnom pregledu analiziraju nalaze pretraga i donose odluku o pacijentu. Tokovi pacijenata i liječnika se za vrijeme pregleda u ambulantama i analize nalaza preklapaju, stoga dijele iste aktivnosti za to vrijeme. Slika 5.3 prikazuje tri ranije navedena procesa kojima trijažna medicinska sestra provodi aktivnosti trijaže, te ostale aktivnosti koje nisu usko vezane za njenu primarnu zadaću.



Slika 5. 3 Procesi na trijažnoj stanici odjela hitne medicine

Za dobivanje potpune preglednosti promatranog procesa slika 5.4 prikazuje funkcijsku mapu procesa trijaže u kojima sudjeluje trijažna medicinska sestra.



Slika 5. 4 Funkcijska mapa procesa trijaže

Već je ranije rečeno kako postoji više procesa unutar odjela hitne medicine, ali za potrebe ovog rada proces uzet na promatranje je obavljanje aktivnosti trijažne medicinske sestre. Iz gore priložene slike vidljivo je kako trijažna sestra prelazi put od trijažne stanice, osnovnog radnog mjesta, do hodnika s ambulantomama za hitne preglede tokom procesa i natrag. Prema dobivenim podacima istraživanja trijažna sestra za vrijeme trajanja smjene četrdeset do šezdeset puta ustaje

sa svog radnog mjesta i odlazi nositi kartone pacijenata. Budući da je ovo nužna aktivnost kako bi pacijenti mogli ući u proces pregleda kod liječnika, ona će detaljnije biti analizirana kasnije.

#### 5.4 Primjena *Lean* alata na odjel hitne medicine KBC-a Zagreb

U uvodu u praktični dio spomenuto je kako će se VSM-om analizirati proces trijaže na hitnom odjelu KBC-a Zagreb. Za potrebe VSM analize napravljene su dvije tablice s popisanim uočenim aktivnostima i njihovim trajanjima. Aktivnosti su podijeljene na one koje donose vrijednost u procesu (VAT), aktivnosti koje ne donose vrijednost u procesu, ali su nužne za odvijanje procesa (NVAT) i aktivnosti koje ne donose vrijednost u procesu i predstavljaju čisti gubitak vremena (WT). Praćenje procesa pomoću navedenih tablica olakšava prikupljanje podataka potrebnih za izvođenje zaključaka.

Tablica 5.1 Prikaz aktivnosti za praćenje procesa trijaže

PACIJENT – AKTIVNOSTI Datum: 09.02.2017. Mjerio: Ivan Pavlinić Potpis: <i>Ivan Pavlinić</i>	Aktivnosti trijaže VAT	Račun. Obrada i čekanje kartona iz printera WT	Pitanja vezana uz odjel hitne, praćenje pacijenata VAT	Nevezana pitanja za hitni odjel, traženje informacija WT	Čekanje na nošenje kartona primljenih pacijenata NVAT
Pacijent 1	1 min 55 sec	5 sec			45 sec
Pacijent 2				10 sec	
Pacijent 3				10 sec	
Pacijent 4				12 sec	
Pacijent 5	1 min 10 sec	40 sec			5 min 42 sec
Pacijent 6				15 sec	
Pacijent 7	1 min 5 sec		2 min 15 sec		4 min 55 sec
Pacijent 8	2 min 30 sec	25 sec			2 min
Pacijent 9	1 min 10 sec	1 min			1 min 45 sec
Pacijent 10	50 sec	10 sec	35 sec		5 sec
Pacijent 11				10 sec	
Pacijent 12	1 min 45 sec	5 sec			5 min 10 sec
Pacijent 13			45 sec		
Pacijent 14	2 min 30 sec	44 sec	2 min 10 sec		5 sec
Pacijent 15				19 sec	
Pacijent 16	3 min 25 sec	5 sec			1 min 10 sec
Pacijent 17			1 min		
Pacijent 18	2 min 45 sec	1 min 15 sec			1 min 40 sec
Pacijent 19	2 min 50 sec	30 sec			1 min 30 sec
Pacijent 20				5 sec	
Pacijent 21				45 sec	
Pacijent 22				10 sec	
Pacijent 23				20 sec	
Pacijent 24	1 min 55 sec	15 sec			2 min 10 sec
Pacijent 25			25 sec		
Pacijent 26				1 min	
Pacijent 27				50 sec	
Pacijent 28				15 sec	
Pacijent 29			1 min 50 sec		
Pacijent 30		2 min 10 sec	1 min 10 sec		11 min 20 sec
Σ	25 min 50 sec	7 min 24 sec	10 min 30 sec	4 min 40 sec	40 min 52 sec

Tablice 5.1 i 5.2 prikazuju način na koji su podijeljene aktivnosti praćenog procesa trijaže. Iz tablica 5.1 i 5.2 može se vidjeti kako postoje dvije VAT aktivnosti, dvije NVAT i dvije WT aktivnosti. Analizom njihovih udjela u sadašnjem procesu dobiva se stanje procesa kojim se trenutno pacijenti i trijažne medicinske sestre služe. Aktivnost iz tablice 5.2 je izdvojena iz tablice 5.1 zbog jednostavnijeg praćenja procesa trijaža tokom promatranja.

Tablica 5.2 Izdvojena aktivnost procesa trijaže

Datum: 09.02.2017. Mjerio: Ivan Pavlinić Potpis: <i>Ivan Pavlinić</i>	Nosi karton/matični list NVAT	Vrijeme trajanja odsustva
Trijažna sestra	X	1 min 02 sec
Administratorica	X	1 min 45 sec
Trijažna sestra	X	7 min 2 sec
Administratorica	X	2 min 5 sec
Trijažna sestra	X	2 min 38 sec
Administratorica	X	3 min 10 sec
Trijažna sestra	X	1 min 11 sec
Administratorica	X	2 min 15 sec
Trijažna sestra	X	1 min 55 sec
Administratorica		
Trijažna sestra	X	2 min 5 sec
Administratorica		
Trijažna sestra	X	2 min 30 sec
Administratorica		

Cilj implementacije *Lean* alata je snimanje procesa i predlaganje novog, poboljšanog procesa koji će nuditi bolju iskorištenost vremena uz manje napore svih sudionika procesa. Tijekom

istraživanja prikupljeni podaci prikazani tablicom 5.3 predstavljaju raspodjelu i prosječna trajanja svake od aktivnosti po pacijentu.

Tablica 5.3 Raspodjela i trajanje aktivnosti trijaže

	Trijažiranje pacijenta	Računalna obrada i čekanje ispisa kartona	Praćenje pacijenata, odgovori na upite pratnje	Odgovaranje na pitanja nevezana uz trijažu	Čekanje na nošenje kartona trijažiranih pacijenata	Nošenje kartona pacijenta
Prosječno trajanje po pacijentu [min]	2.13	0.45	1.32	0.54	3.5	2,1

Iz tablice 5.3 vidljivo je kako najviše vremena odnosi čekanje na nošenje kartona, a potom dolazi najvažnija aktivnost samog provođenja trijaže nad pacijentima. Treća aktivnost po duljini trajanja jest nošenje kartona do ambulanti za hitne preglede. Savršeni proces trijaže sastojao bi se samo od aktivnosti trijaže pacijenta i odgovora na upite pratnji pacijenta, međutim to u realnosti nije moguće, ali cilj svakako mora biti približiti se tomu.



Slika 5. 5 Udio aktivnosti u trenutnom procesu trijaže

Slika 5.5 prikazuje raspodjelu vrsta aktivnosti trenutnog procesa trijaže prema VSM-u. Iz slike 5.5 vidljivo je kako najveći udio, točnije 54% ukupnih aktivnosti, zauzimaju NVAT aktivnosti. Drugi najveći udio od 35% odnosi se na VAT aktivnosti, dok aktivnosti koje donose čisti gubitak u



procesu sudjeluju s 11% udjela. Prema ovakvoj raspodjeli da se zaključiti kako stanje procesa nije toliko loše, gledajući samo udio WT aktivnosti. Međutim ako se slika procesa analizira na način da samo malo više od trećine aktivnosti u procesu donose vrijednost pacijentu, onda je potrebno djelovati na ostatak procesa, ponajviše na NVAT aktivnosti zbog njihova najvećeg udjela, kako bi se njihov udio smanjio i time utjecalo na bolju raspodjelu aktivnosti unutar budućeg procesa s ciljem poboljšanja rezultata svim sudionicima procesa trijaže, odnosno trijažnim sestrama, pacijentima i liječnicima. Posebnost ovih podataka je u tome što se mogu gledati i iz perspektive pacijenta, naime NVAT aktivnosti su u tom slučaju čisti gubitak vremena za pacijenta, te taj podatak ukazuje na lošu kvalitetu jednog te istog procesa trijaže za oba korisnika – trijažnu sestru i pacijenta. No, prije toga potrebno je ući u dublje analize trenutnog stanja procesa trijaže i analizirati svaku pojedinu aktivnost kako bi se uvidjele karakteristične značajke procesa kao što je trijaža pacijenata. Primjenom poboljšanja iz sljedećih poglavlja doći će do bolje raspodjele aktivnosti i kvalitetnijeg procesa za oba sudionika. Slika 5.6 prikazuje omjer VAT aktivnosti unutar procesa trijaže. Ovakva raspodjela dviju VAT aktivnosti može se opisati na način da 71% uloženog vremena u aktivnosti koje direktno donose vrijednost otpada na određivanje kategorije hitnosti pacijenta, odnosno trijažiranje pacijenata. Ostatak od 29% vremena otpada na davanje informacija ljudima iz pratnje pacijenata, praćenje najhitnijih pacijenata direktno do ambulanti za hitne preglede, te odlazak po invalidska kolica za pacijente čije stanje ne dozvoljava normalan hod ili mogućnost stajanja na nogama.



Slika 5. 6 Omjer VAT aktivnosti unutar procesa trijaže

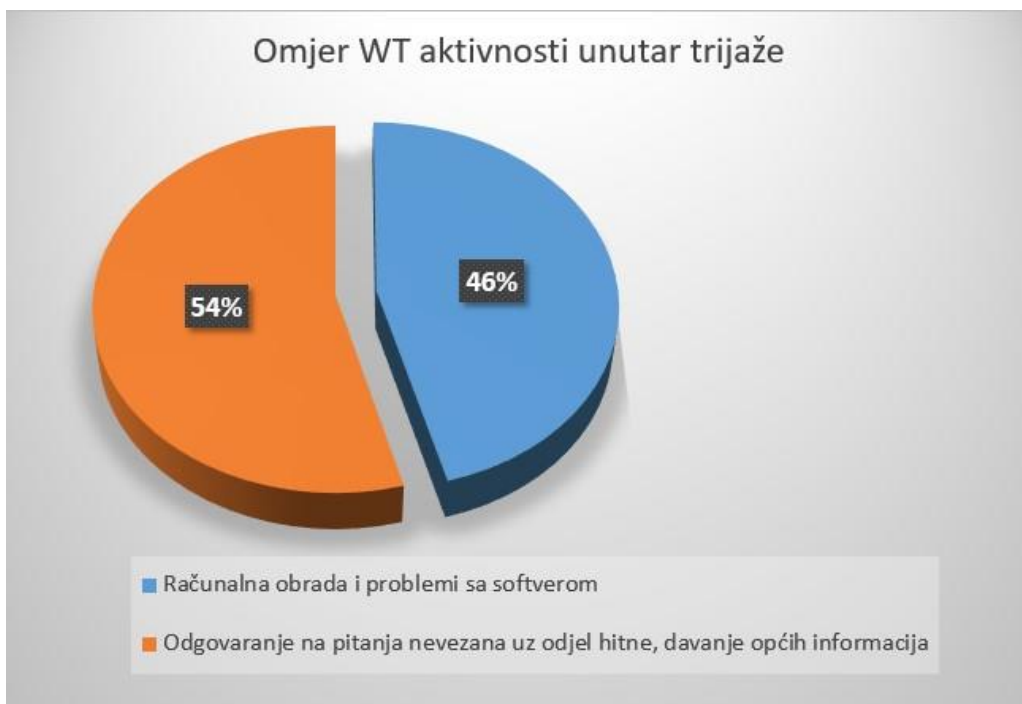
Sve se te aktivnosti podrazumijevaju nužnima kako bi klijent, u ovome slučaju pacijent, dobio uslugu koju zaslužuje i za koju izdvaja novčana sredstva.

Nakon analiziranih VAT aktivnosti slika 5.7 prikazuje odnos između NVAT aktivnosti, za koje je već ranije utvrđeno kako odnose najveći dio vremena rada u procesu trijaže.



Slika 5. 7 Omjer NVAT aktivnosti unutar procesa trijaže

Kako je prije prikazano 54% svih aktivnosti u trenutnom procesu trijaže odnosi se na NVAT aktivnosti, od kojih čak 76% otpada na vrijeme koje pacijentov karton čeka na trijažnoj stanici dok ga trijažna sestra ne uzme i odnese pred ambulate za hitne preglede. Iako ovo predstavlja direktan gubitak potencijalno dragocjenog vremena, ova aktivnost se ne može smatrati čistim gubitkom vremena (WT), jer je iznimno važna za provedbu cijelog procesa prijema pacijenata. Druga NVAT aktivnost je nošenje kartona hitnih pacijenata do ambulant za hitne preglede, a kako je vidljivo iz slike 5.7 na tu aktivnost odlazi gotovo četvrtina vremena svih NVAT aktivnosti. U ovim aktivnostima leži veliki potencijal za poboljšanje procesa o kojemu će više biti riječi naknadno. Slika 5.8 prikazuje omjer WT aktivnosti u trenutnom procesu trijaže. Iz slike 5.8 vidljivo je kako je prilično podjednaka raspodjela između dviju WT aktivnosti. Prva s udjelom od 46% odnosi se na računalnu obradu podataka pacijenata i probleme sa softverom BIS (Bolnički informacijski sustav). Druga aktivnost, s nešto većim udjelom od 54%, odnosi se na trošenje vremena na odgovaranje na upite pacijenata koja nemaju nikakve veze s odjelom hitne medicine. Neki od karakterističnih slučajeva su sljedeći: upiti o lokacijama zgrada unutar cijelog kompleksa KBC-a, dolazak na pult trijažne stanice s uputnicom za preglede koji se ne izvode u odjelu hitne medicine, već u drugim odjelima, upiti o općim stvarima vezanim za liječenje, itd. Prema tablici 5.3 ove aktivnosti ne uzimaju mnogo vremena po prosječnom pacijentu, međutim ovdje treba sagledati apsolutni broj pacijenata s takvom vrstom upita. Nakon analize svakog procesa, tako i ovog, cilj je eliminirati što je moguće više aktivnosti čistog gubitka vremena i novca, odnosno WT aktivnosti.



Slika 5. 8 Omjer WT aktivnosti u procesu trijaže

### 5.5 Analiza uočenih problema na trijaži odjela hitne medicine KBC Zagreb

U prethodnim poglavljima je opisan i objašnjen proces trijaže na hitnom odjelu medicine KBC-a Zagreb, zatim je prema provedenom istraživanju, analiziran isti proces kako bi se moglo doći do određenih zaključaka i prepoznati probleme na koje je potrebno djelovati kako bi se proces učinilo boljim i kvalitetnijim za sve sudionike. Nekoliko je zaključaka i problema koji se mogu izvući iz svih ovih podataka:

1. Prevelika opterećenost trijažne sestre
2. Nedovoljna dostupnost informacija pacijentima
3. Neažuriranost informacijskog sustava (BIS) kojim se zdravstvene ustanove koriste
4. Manjak specijalista hitne medicine

Problem pod brojem jedan je preopterećenost trijažne sestre. U svakoj smjeni, koja traje dvanaest sati, u trijažnoj stanici radi jedna trijažna sestra i dvije administratorice. Prema iskazima zaposlenika prije nekih desetak godina je broj pacijenata po smjeni bio 150, dok danas taj broj prelazi i 300 pacijenata. Podijeli li se broj pacijenata s jedanaest efektivnih sati rada u smjeni dolazi se do broja od 27.3 pacijenata po satu. Tablica 5.4 prikazuje detaljniju analizu ovih podataka. S obzirom na rezultate iz tablice 5.4 vidljivo je dvostruko povećanje broja pacijenata u deset godina, uz stalan broj zaposlenika na trijaži, ovi podaci direktno pokazuju povećanje opterećenosti osoblja. Prije deset godina trijažna medicinska sestra imala je u prosjeku gotovo maksimalno dopušteno



vrijeme za trijažu, od pet minuta, za obradu svakog pacijenta, dok se situacija danas bitno pogoršala. Danas trijažna medicinska sestra u prosjeku ima samo 2.2 minute za obradu pacijenta, budući da u stvarnosti to prelazi i deset minuta, kašnjenja i stvaranje zastoja u procesu su neizbježni. Ovih desetak minuta treba uzeti s rezervom jer su u toj brojci uključene sve aktivnosti procesa trijaže u prosjeku. Drugim riječima, ovih desetak minuta predstavlja pacijenta na kojeg trijažna sestra potroši zbroj prosječnih vremena trajanja svih aktivnosti od kojih se trijaža sastoji. Naravno da to nije slučaj u stvarnosti, ali predstavlja zanimljiv statistički pokazatelj.

Tablica 5.4 Opterećenost trijažne medicinske sestre

	Prije 10 godina	Danas
Dnevni broj pacijenata na odjelu hitne medicine	150	300
Maksimalno dopušteno vrijeme za obradu pacijenta	4.4 min	2.2 min
Stvarno potrebno vrijeme za obradu pacijenta	Nema dostupnih podataka	10.04 min

Kako se proces trijaže unutar odjela hitne medicine nije pratio prije deset godina, za njega je nemoguće dobiti točne podatke, kako bi ih se moglo usporediti i analizirati. Potrebno je naglasiti kako se svi izračunati podaci temelje na uzorku od 427 promatranih pacijenata, u različitim dijelovima dana kako bi se dobio reprezentativni uzorak. Cilj je stvoriti proces trijaže u kojemu će ponajviše sudjelovati pacijenti kojima je potreban hitan pregled. Problem pod rednim brojem dva je nedovoljna dostupnost informacija pacijentima. Očito postoji problem u pružanju informacija pacijentima, stoga oni koji dođu na KBC Zagreb i uđu na jugoistočni ulaz prvo stignu do odjela hitne medicine i opće informacije traže na pultu trijažne stanice, umjesto na šalteru informacija koji se nalazi 200 m hoda iza zgrade. Postoji i mapa s tlocrtom cijelog kompleksa KBC-a, međutim ona je postavljena iza ulaza u odjel hitne medicine, stoga je ljudima jednostavnije ovdje ući i tražiti informacije, koje i dobiju, jer je osoblju dojadilo konstantno trošiti vrijeme na objašnjavanje kako su na krivom mjestu, kako ovo nije šalter s informacijama već hitna, itd. Jednostavnije im je izaći u susret i pomoći im, nego gubiti glas na svakog „zalutalog“ pacijenta. Kako bi se analizirala količina i vrsta pacijenata koji svakodnevno dolaze na odjel hitne medicine kreirana je tablica 5.5 koja prikazuje strukturu pacijenata tokom cjelokupnog istraživanja. Rezultati praćenja pokazuju kako od svih praćenih pacijenata gotovo je podjednak broj onih stvarno hitnih i onih koji su „zalutali“ na odjel hitne medicine. Ovaj podatak ukazuje ozbiljno stanje stvari koje jednostavno ne smije ovako izgledati.

Tablica 5.5 Struktura pacijenata na odjelu hitne medicine

	Broj pacijenata
Pacijenti kojima je potrebna trijaža	171
Ljudi u pratnji hitnih pacijenata	87
Pacijenti s nevezanim pitanjima	170

U sljedećim su poglavljima predložena moguća poboljšanja kojima je cilj dovesti do mnogo kvalitetnije i razumnije raspodjele pacijenata. Slika 5.9 prikazuje grafičku raspodjelu gore navedenih tipova pacijenata. Na slici 5.9 slikovito je prikazana ranije objašnjena činjenica koja govori o identičnom broju hitnih pacijenata i pacijenata koji nemaju potrebe za hitnim prijemom.



Slika 5. 9 Struktura pacijenata na odjelu hitne medicine

Treći problem je neažuriranost informacijskog sustava. Tokom dana provedenih u ispitivanju procesa trijaže, nije moguće bilo ne primijetiti kako se svi zaposlenici, ne samo zaposlenice i zaposlenici u trijažnoj stanici, žale na sporost, zamrzavanje i nereagirane BIS-a na naredbe. Treba napomenuti kako je, prema njihovim riječima, nespretno za korištenje s potrebnih mnogo nelogičnih radnji za pravilan rad. Kompleksan rad s informacijskim sustavom svakako je otegotna okolnost cijelom procesu trijaže. Zadnji uočeni problem odnosi se na liječnike koji vrše preglede hitnih pacijenata. Već je ranije u radu opisan način na koji su ambulate za hitne preglede raspoređene, i kako svaka ima određenog specijalistu. U odjelu hitne medicine, prema riječima zaposlenika, iznimno su potrebni specijalisti hitne medicine, koji su u stanju vršiti preglede svakog pacijenta, imao on probleme s okom, abdomenom, ili frakturu ekstremiteta. Sadašnja situacija nije

takva, i to je jedan od razloga stvaranja čepova u ambulantama interne medicine i kirurgije. Dok je za te dvije vrste ambulanti redovito najveće opterećenje, ostale ambulate su nerijetko prazne, ali u nemogućnosti primati pacijente s tegobama koje su nevezane za njihove specijalizacije. Plan KBC-a Zagreb je dovesti 20 specijalista hitne medicine, zasad su na specijalizaciji njih četrnaest. Na taj način smanjio bi se pritisak s interne i kirurgije te bi se ravnomjerno raspodijelio na ostalih devet ambulanti za hitne preglede.

### 5.6 Prijedlog poboljšanja procesa trijaže na temelju VSM analize

U prošlom su poglavlju izneseni uočeni problemi u aktivnostima procesa trijaže. Kako bi se poboljšao proces potrebno je donijeti nekoliko rješenja koja će direktno utjecati na NVAT i WT aktivnosti. Predložena rješenja za povećanje kvalitete procesa trijaže su:

- Postavljanje info pulta, ili ispred zgrade odjela hitne medicine, ili unutar čekaonice za hitni prijem. Ovaj info pult imao bi ulogu pružanja svih općih informacija pacijentima koji imaju pretrage na ostalim odjelima unutar zgrade i onima koji zalutaju u nju, na taj način smanjio bi se pritisak na trijažne medicinske sestre/tehničare. U idealnom slučaju više ne bi bilo ni jednog pacijenta koji bi došao do trijažne stanice s pitanjima koja nemaju veze s odjelom hitne medicine.
- Spuštanje mape s tlocrtom kompleksa KBC-a Zagreb niže, odnosno ispod zgrade odjela hitne medicine, kako pacijenti koji traže mjesto pregleda za koji su naručeni, ne bi trebali lutati i tražiti informacije na mjestima koja za to nisu predviđena. Ovo rješenje služilo bi kao potpora rješenju iznad.
- Kvalitetna nadogradnja BIS-a koja će zaista donijeti intuitivniji informacijski sustav i ukloniti sve ranije spomenute boljke i nedostatke. Tijekom boravka u odjelu hitne medicine, rečeno mi je kako su se događale određene nadogradnje sustava, ali da su one većinom bile kozmetičkog karaktera.

### 5.7. Prijedlog koncepta digitalizacije aktivnosti unutar procesa trijaže

U ovom poglavlju bit će riječi o prijedlogu digitalizacije kartona pacijenata. Uz sva ranije navedena poboljšanja ovo poboljšanje ima za cilj postići najveći doprinos procesu u cjelini. Budući da se po sadašnjem procesu, nakon što sestra trijažira pacijenta, ispisuje karton i nosi do ambulate za hitne preglede stvaraju se nepotrebni redovi i čekanja koja je moguće eliminirati. Ranije su već ove aktivnosti detaljnije opisane, no zanimljiva je činjenica da pacijent po obavljenom pregledu vraća svoj karton u trijažnu stanicu i administratorice ga zatim odlažu kao otpad. Prijedlog je stoga, da se digitalizira karton hitnog pacijenta, i umjesto ispisivanja se taj isti karton unutar BIS-a šalje

na računalo odgovarajuće ambulate hitnog prijema. Liječnik bi imao pristup kartonu pacijenta preko svog računala i ova promjena ne bi trebala bitno utjecati na način rada liječnika. Takav novi proces bio bi lišen utroška vremena na čekanje da trijažna sestra pokupi karton, i vremena odsutnosti trijažne sestre s radnog mjesta dok nosi kartona pred odgovarajuće ambulate za hitne preglede. Time bi se skratili koraci zaposlenicima, kojih i ovako ima mnogo i vrlo vjerojatno postoji prostor za optimizaciju kretanja zaposlenika. Jedan ovakav prijedlog sa sobom nosi višestruko ranije navedenih koristi, ali potrebno je biti svjesnim ograničenja ovog koncepta. Često pacijenti na hitni prijem dolaze s uputnicama liječnika opće prakse, i trijažna sestra prilaže uputnice u ispisani karton. Problem bi nastao kada bi karton bio digitaliziran, a uputnica ne, i opet bi netko morao voditi brigu o uputnicama pacijenata. Stoga se može zaključiti kako bi digitalizacija kartona pacijenata bila višestruko isplativa za proces u cjelini, međutim ona ne bi bila praktična dok god se ne digitaliziraju uputnice. Kod analiziranja otegotnih okolnosti digitaliziranja kartona potrebno je uzeti u obzir i činjenicu kako su zaposlenici naviknuti na način na koji se proces trijaže odvija trenutno i njihova spremnost na promjene bit će razrađena kasnije u radu.

## 5.8 Prikaz i rezultati poboljšanja procesa trijaže pomoću *Lean* alata i digitalizacije

Predloženi proces trijaže sastojao bi se od sljedećih poboljšanja:

1. Uvođenje info pulta za pružanje općih informacija i spuštanje mape tlocrta KBC-a Zagreb bliže jugoistočnom ulazu, ispod ulaza u odjel hitne medicine
2. Digitalizacija kartona hitnog pacijenta (ne uzima se u obzir digitalizacija uputnice)

Vidljivo je kako rješenja navedenih problema nisu usko orijentirana, već se predlažu kako konstrukcijski zahvati, tako i poboljšanja informatičkog sustava, odnosno digitalizacija procesa. Budući da se u poboljšanju broj dva ne uzima u obzir digitalizacija uputnice, nemoguće je u potpunosti izuzeti NVAT aktivnosti iz procesa trijaže, stoga zbog potrebe predstavljanja što realnijeg modela poboljšanog procesa trijaže, ostavit će se prostor za utrošeno vrijeme zbog rukovanja uputnicama pojedinih pacijenata. Tablica 5.6 prikazuje prosječna vremena trajanja aktivnosti poboljšanog procesa trijaže. Iz tablice 5.6 vidljivo je kako su u poboljšanom procesu izbačene dvije aktivnosti pomoću primjene digitalizacije, te jedna aktivnost pomoću VSM alata. Na taj način dobiven je funkcionalan, racionalan i prihvatljiv proces trijaže koji je u stanju odraditi sve što od njega očekuju trijažne medicinske sestre i pacijenti, u daleko kraćem vremenskom periodu.

Tablica 5.6 Prikaz i trajanje aktivnosti poboljšanog procesa trijaže

	Trijažiranje pacijenta	Računalna obrada podataka pacijenta	Praćenje pacijenata, odgovaranje na upite pratnji pacijenata
Prosječno trajanje po pacijentu [min]	2.13	0.23	1.32

Tablica 5.7 prikazuje potencijalne uštede vremena koje bi poboljšanja procesa donijela. Rezultati analize, prema tablici 5.7, pokazuju kako se eliminacijom triju aktivnosti pomoću VSM-a i digitalizacije dobiva proces trijaže koji je mnogo efikasniji jer su uklonjene sve aktivnosti koje nepotrebno kompliciraju proces. Skraćenje trajanja računalne obrade iz tablice 5.7 rezultat je uklonjene potrebe za zadavanjem naredbi ispisa kartona i samog čekanja na ispis istog. Moguće je primijetiti kako prosječno trajanje svih aktivnosti procesa za jednog pacijenta trijaže iznose 3.68 min, dok su prije iznosile 10.04 min, što donosi poboljšanje od 63,3% zahvaljujući kombinaciji *Lean* alata i digitalizacije. Prema rezultatima iz tablice 5.7 trijažna medicinska sestra ili tehničar u prosjeku imaju oko tri minute više vremena po prosječnom pacijentu koristeći poboljšani proces trijaže.

Tablica 5.7 Usporedba trajanja aktivnosti trenutnog i poboljšanog procesa trijaže po prosječnom pacijentu

Aktivnost procesa trijaže	Trenutno trajanje aktivnosti [min]	Trajanje aktivnosti u poboljšanom procesu [min]	Poboljšanje iskazano postotkom [%]
Trijažiranje pacijenta	2.13	2.13	0
Računalna obrada, čekanje na ispis kartona - riješeno pomoću digitalizacije	0.45	0.225	50
Praćenje pacijenata, odgovori na upite pratnji	1.32	1.32	0
Odgovori na upite nevezane za hitni odjel - riješeno pomoću <i>Lean</i> -a	0.54	0	100
Čekanje na nošenje kartona - riješeno pomoću digitalizacije	3.5	0	100
Nošenje kartona - riješeno pomoću digitalizacije	2.1	0	100
<b>Ukupno</b>	<b>10.04</b>	<b>3.675</b>	<b>63.3</b>

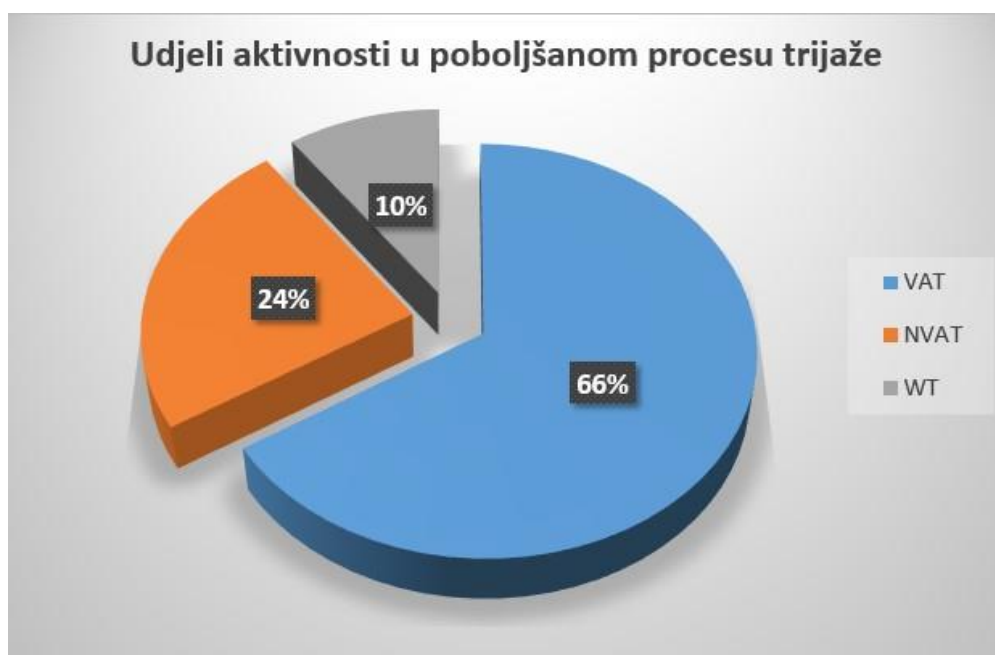
Ovaj podatak predstavlja golemu uštedu u vremenu po pacijentu. Sagledaju li se ova dva procesa iz kuta ukupnog potrebnog vremena za provođenje pojedinih aktivnosti trijaže na uzorku od 427

pacijenata, rezultati su slični. Tablica 5.8 donosi usporedbu ukupnog trajanja aktivnosti trijaže na uzorku od 427 pacijenata kako bi se vidjela razlika u ukupnom potrebnom vremenu za njihovu cjelovitu obradu. Iz usporednog prikaza dvaju procesa trijaže vidljivo je kako za 427 praćenih pacijenata poboljšani proces trijaže nudi mnogo veće uštede vremena, konkretnije poboljšani proces je za 62,5% učinkovitiji. Zahvaljujući činjenici da su izdvojene aktivnosti koje ne trebaju biti dio procesa trijaže, trijažne medicinske sestre imaju otprilike tri puta više vremena za dodijeliti pacijentima u potrebi.

Tablica 5.8 Usporedni prikaz ukupnog trajanja aktivnosti trijaže

Aktivnost procesa trijaže	Ukupno trajanje aktivnosti trenutnog procesa [h]	Ukupno trajanje aktivnosti u poboljšanom procesu [h]	Poboljšanje iskazano postotkom [%]
Trijažiranje pacijenta	365	365	0
Računalna obrada, čekanje na ispis kartona - riješeno pomoću digitalizacije	77.5	38.75	50
Praćenje pacijenata, odgovori na upite pratnji	149	149	0
Odgovori na upite nevezane za hitni odjel - riješeno pomoću <i>Lean</i> -a	92	0	100
Čekanje na nošenje kartona - riješeno pomoću digitalizacije	605	0	100
Nošenje kartona - riješeno pomoću digitalizacije	187	0	100
Ukupno	1475.5	552.75	62.5

Slika 5.10 prikazuje raspodjelu aktivnosti u poboljšanom procesu trijaže. Iz slike 5.10 vidljivo je kako gotovo dvije trećine svih aktivnosti, točnije 66%, zauzimaju VAT aktivnosti, dok se 24% odnosi na NVAT, a samo 10% na WT aktivnosti.



Slika 5. 10 Raspodjela udjela aktivnosti u poboljšanom procesu trijaže

Vidljivo je kako implementacija dvaju većih poboljšanja uvelike djeluje na izgled procesa trijaže, odnosno na značajno poboljšanje njegove kvalitete. Proces koji sadrži 66% aktivnosti koje donose vrijednost, a samo 10% aktivnosti koje predstavljaju čiste gubitke može se smatrati održivim procesom koji nudi mnogo više kvalitetne usluge pacijentima, ali i djelatnicima, posebice trijažnim sestrama. NVAT aktivnosti u poboljšanom procesu trijaže predstavljaju vrijeme koje trijažne sestre potroše na rukovanje uputnicama pacijenata koje su liječnici opće prakse poslali na odjel hitne medicine, dok WT aktivnosti predstavljaju računalnu obradu podataka i probleme sa softverom.

#### 5.9 Ocjena spremnosti i sposobnosti odjela hitne medicine KBC Zagreb na implementaciju predloženih poboljšanja

Prije nego što se kreće s primjenom željenih poboljšanja na trenutni proces trijaže potrebno je ispitati u kojoj su mjeri ustanova, u ovom slučaju odjel hitne medicine KBC-a Zagreb, odnosno njihovi zaposlenici spremni prihvatiti predložene promjene. Ovaj korak je ključan u cijelom procesu primjene poboljšanja nastalih zahvaljujući provedbi VSM analize i digitalizacije na proces trijaže jer sva ispitivanja, istraživanja i prikupljanja podataka ne dobe potrebnu vrijednost ako ih osoblje nije u stanju prihvatiti i primijeniti. Ranije je u radu rečeno kako su zaposlenici nosioci promjena, odnosno implementacija poboljšanja na postojeće procese, ljudi iz uprave daju upute i pojašnjenja zaposlenicima koji ih se mogu držati više ili manje, stoga ne utječu izravno na procese. Potrebno je doprijeti do svakog zaposlenika, saslušati njihove potrebe i uskladiti ih s poboljšanjima procesa, konkretno trijaže pacijenata. Tijekom istraživanja autoru je bio cilj dobiti uvid u mišljenje

svakog pojedinog zaposlenika s kojim je bio u kontaktu, i čije je aktivnosti pratio. Na temelju pojedinačnih primjedbi, poteškoća, kritičnih situacija i problema s kojima se suočavaju kreirana je, i ranije navedena i obrađena, lista predloženih poboljšanja trijaže. Na predložena rješenja autor je naišao na odobravajuća mišljenja i riječi podrške, kako bi se barem neki dio predloženih poboljšanja stvarno i primijenio na trenutni proces trijaže. Potrebno je naglasiti svjesnost zaposlenika o potrebi za promjenama, kao i o potrebnom vremenu implementacije istih. Zamijećena je i svojevrsna odbojnost ka istraživanju i predloženim poboljšanjima kod manjine zaposlenika. Uzevši sve činjenice u obzir moguće je donijeti sljedeće zaključke o odjelu hitne medicine:

- Pozitivna radna klima
- Opća svijest o potrebi uvođenja promjena
- Pokrenut proces uvođenja promjena u odjel hitne medicine

Iz iskustva i učenja poznato je kako je radna klima i okolina jedan od presudnih faktora koji utječu na način odvijanja procesa unutar poduzeća, u ovom slučaju zdravstvene ustanove. Radna klima na odjelu hitne medicine, konkretnije u trijažnoj stanici je kvalitetna, pozitivna i motivirajuća. Zaposlenici se poznaju godinama i uočena je poprilična količina kooperacije i uigranosti. Iz razgovora sa zaposlenicima koji nisu konstantno vezani za trijažnu stanicu, već su povezani i s ostalim dijelovima odjela hitne medicine uočeno je kako postoji volja i potreba za poboljšanjem uvjeta rada, odnosno kvalitetnijeg obavljanja procesa. Potrebno je naglasiti kako je glavna medicinska sestra itekako svjesna potrebe za mijenjanjem i preoblikovanjem odjela hitne medicine s ciljem uvođenja prijeko potrebnih poboljšanja. Posljednja natuknica odnosi se na zaključak o pokrenutim promjenama vezanim uz organizaciju ambulantni za hitne preglede, koju je inicirao doc.dr.sc. Ivan Gornik. Cilj navedenih promjena je zapošljavanje potrebnog broja specijalista hitne medicine, kojima bi posao bio vezan uz preglede hitnih pacijenata, te bi se tako pritisak na ambulate podjednako rasporedio, opširnije opisano u ranijem poglavlju. Međutim problemi s kojima se doc.dr.sc Ivan Gornik susreo je nedostatak potrebnih specijalista, stoga pokušava s postojećim kadrom ostvariti željene promjene. Iz svih navedenih činjenica moguće je zaključiti kako je odjel hitne medicine KBC-a Zagreb svjestan kvalitete sadašnjih procesa i odgovorni pojedinci imaju volju tražiti i rješavati probleme, odnosno implementirati poboljšanja u postojeće procese. Prepoznata je i potpora većine ostalih zaposlenika, stoga je moguće ocijeniti kako je odjel hitne medicine KBC-a Zagreb sposoban prihvatiti uvođenje promjena u sadašnje procese i svjestan potrebe za poboljšanjima kako bi se primijenio kvalitetniji način rada.



## 6. ZAKLJUČAK

Uzevši u obzir obrađene trendove u demografskom kretanju stanovništva zdravstveni sustavi zemalja diljem svijeta počeli su se prilagođavati promjenama. Prepoznati su različiti naponi kako bi se zdravstveni sustavi transformirali u fleksibilne, efikasne i održive. Poznate kvalitete *Lean* menadžmenta u proizvodnim, ali i uslužnim djelatnostima ključne su u primjeni *Lean* alata u zdravstvu. Uspješna implementacija *Lean* metoda ovisi o iskustvu stručnjaka te spremnosti i volji zaposlenika za prihvaćanjem promjena s ciljem poboljšanja procesa. Mnogo je faktora o kojima ovisi razina uspješnosti primjene *Lean-a*, a najveći utjecaj imaju zaposlenici koji su nosioci trenutnog, odnosno budućeg procesa. Njihov odnos prema promjenama i novom načinu rada ključan je za ocjenu uspješnosti implementacije bilo kojih rješenja, pa tako i *Lean* rješenja. Razvoj informacijskih tehnologija (IT tehnologija) omogućio je njihovu primjenu u različitim područjima, pa tako i u zdravstvu. Zahvaljujući digitalizaciji u zdravstvu mnogi su procesi efikasniji, mogućnost praćenja procesa je veća, te je povećana ekološka svijest ljudi. Uzevši u obzir sve navedeno, razvija se koncept zvan pametnom bolnicom na način integriranja gore navedenih stvari u konvencionalnu bolnicu, uz adekvatna arhitektonska rješenja kojima je cilj dobiti efikasnu i održivu bolnicu koja će biti u stanju pružiti maksimalnu uslugu pacijentu uz minimalne napore, odnosno gubitke. Kako bi se koncept pametne bolnice približio Republici Hrvatskoj, kao državi članici EU i zemlji u razvoju, napravljena su istraživanja u najvećoj državnoj zdravstvenoj ustanovi KBC-u Zagreb. Navedena istraživanja donijela su uvid u funkcioniranje odjela hitne medicine, probleme s kojima se zaposlenici i pacijenti svakodnevno susreću, te načine na koje ih rješavaju. Za praćeni proces trijaže predložena su realno moguća poboljšanja, s ciljem povećanja efikasnosti i pojednostavljenja procesa svim njegovim sudionicima, zahvaljujući alatima poput VSM-a i digitalizacije. Predstavljeni rezultati donose veću razinu kvalitete izvođenja procesa trijaže u vidu 63,3% poboljšanja procesa po prosječnom pacijentu, što donosi gotovo tri puta više raspoloživog vremena trijažnoj medicinskoj sestri ili tehničaru za obradu pacijenta. Jedno od predstavljenih rješenja je digitalizacija kartona hitnih pacijenata, kojoj je cilj ukloniti gubitke u procesu zbog nepotrebnih čekanja i stvaranja redova, kao i ukloniti nepotrebnu papirologiju. Predloženim poboljšanjem zahvaljujući upotrebi *Lean* alata, ostvaren je cilj rasterećenja procesa trijaže od pacijenata kojima ona nije potrebna. Na kraju je važno još jednom istaknuti kako sva predstavljena poboljšanja ne znače ništa sama za sebe, svoju pravu vrijednost steknu tek onda kada ih sudionici procesa, u ovom slučaju trijaže, prihvate, počnu koristiti i uvide stvarne koristi novog, poboljšanog procesa.

## 7. LITERATURA

- [1] James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos: *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, Seamon & Schuster UK Ltd, 2007.
- [2] *History of Lean*, <http://www.leaninstitute.in/what-is-lean/history-of-lean>, 14.01.2017.
- [3] *Lean Management in Textile Processing*, <http://www.slideshare.net/IEIGSC/lean-management-in-textile-processing>, 14.01.2017.
- [4] Nedeljko Štefanić, Nataša Tošanović: *Lean proizvodnja*, 2011.
- [5] Saurabh Kerhalkar: *Development of VSM Implementation Procedure for Prefabrication Shop through Case Study Approach*, International Journal of Advance Research in Science, 2012.
- [6] *Dreamstime*, <https://www.dreamstime.com/stock-photography-lean-value-stream-mapping-image24021642>, 20.01.2017.
- [7] *Introduction to Lean Six Sigma Methods*, <https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-660j-introduction-to-lean-six-sigma-methods-january-iap-2012/>, 12.12.2016.
- [8] James P. Womack, Daniel T. Jones: *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, 2003.
- [9] Manjunath Shettar, Nikhil R, Pavan Hiremath, Vithal Rao Chauhan: *KAIZEN – A case study*, 2015.
- [10] *PDCA CYCLE*, <https://www.creativesafetysupply.com/glossary/pdca-cycle>, 16.12.2016.
- [11] *Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: A qualitative study of staff perception*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4390558/>, 16.12.2016.
- [12] *Lean Value Solutions International*, <http://leanvaluesolutions.com/private-equity-acquisition/>, 22.01.2017.
- [13] Deloitte: *2015 Global health care outlook*, 2015.
- [14] *Economic Intelligence Unit*, <http://www.eiu.com/home.aspx>, 11.12.2016.
- [15] *Opis zdravstvenog sustava*, <http://www.hzzo.hr/zdravstveni-sustav-rh/opis-zdravstvenog-sustava/>, 16.12.2016.
- [16] Narodne novine: *Nacionalna strategija razvoja zdravstva 2012.-2020.*, 2012.
- [17] *Izvešće o poslovanju hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje za 2015. godinu*, [http://www.hzzo.hr/wp-content/uploads/2016/04/Izvjescje\\_o\\_poslovanju\\_hzzo\\_za\\_2015\\_godinu.pdf?6d8ad4](http://www.hzzo.hr/wp-content/uploads/2016/04/Izvjescje_o_poslovanju_hzzo_za_2015_godinu.pdf?6d8ad4), 16.12.2016.

- [18] S.Bucci, A.G. De Belvis, S. Marventano, A.C. De Leva, M. Tanzariello, M.L. Specchia, W. Ricciardi, F. Franceschi: *Emergency Department crowding and hospital bed shortage: Is Lean a smart answer?*, European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 2016.
- [19] Mark Graban: *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Satisfaction*, CRC Press, 2008.
- [20] Deloitte Centre for Health Solutions: *Connected health, How digital technology is transforming health and social care*, 2015.
- [21] *How will healthcare industry develop in next 5-10 years?*, <https://www.linkedin.com/pulse/how-healthcare-industry-develop-next-5-10-years-jefferson-lim>, LinkedIn, 20.01.2017.
- [22] *Digitalization and Digitization*, <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/>, 26.12.2016.
- [23] GP. Bullhound: *Digital Healthcare – Local Challenges, Global Opportunities*, 2015.
- [24] The Boston Consulting grup: *China`s Digital Health-Care Revolution*, 2015.
- [25] Feng Xia, Laurence T. Yang, Lizhe Yang, Alexey Vinel: *Internet of Things*, International Journal of Communication Systems, 2012.
- [26] *Custom Development of The Internet of Things (IoT) / Connected World Solutions*, <http://iot.intersog.com/>, 05.01.2017.
- [27] Smart Card Alliance: *Smart cards and Patientsm*, Smart Card Technology in U.S. Healthcare: FAQ Series, 2013.
- [28] *Smart Consulting Service*, <http://www.tuvie.com/smart-consulting-service-guides-you-through-pre-consulting-process-to-determine-the-appropriate-doctor-to-see/>, 29.12.2016.
- [29] *Smart Patient Rooms: How Connected Healthcare Technology Helps Doctors and Patients Thrive*, <https://insights.samsung.com/2016/09/01/smart-patient-rooms-how-connected-healthcare-technology-helps-doctors-and-patients-thrive/>, 29.12.2016.
- [30] *Hospital Room of Tomorrow*, <http://www.topmastersinhealthcare.com/hospital-room/>, 29.12.2016.
- [31] *What would the ideal hospital look like in 2020*, <https://www.wired.com/2013/07/hospital-of-the-future/>, 29.12.2016.
- [32] *Hospital Administration*, <http://hospitaladministration.org/>, 29.12.2016.
- [33] *A Comparison of Hospital Administrative Costs in Eight Nations: U.S. Costs Exceed All Others by Far*, <http://www.commonwealthfund.org/publications/in-the-literature/2014/sep/hospital-administrative-costs>, 29.12.2016.
- [34] Hospedia Ltd.: *The Economic and Wider Benefits of Electronic Meal Ordering from Hospedia*, 2014.

- [35] Gordana Slavetić, Damir Važanić: *Trijaža u odjelu hitne medicine, hrvatski zavod za hitnu medicinu*, Zagreb, 2012.
- [36] *Forum*, <http://www.forum.tm/vijesti/seljenjem-dviju-klinika-na-salati-ostaje-prazno-18000-m2-najvrjednijeg-prostora-u-zagrebu>, 02.02.2017.